

**Fitnesscenter:** Ein Sportler trainiert auf einem Fahrrad-Ergometer („Radeln im Stand“) eineinhalb Stunden lang mit einer Leistung von 150W. Seine Antriebsleistung wird in einem überdimensionierten Dynamo ( zum Vergleich: der übliche für's Licht am Fahrrad hat nur 6W) in elektrische Energie umgewandelt. Der Dynamo erzeugt dabei eine Spannung von 12V und lädt eine anfangs entladene Autobatterie auf.

- Wie hoch ist die Arbeit, die der Sportler leistet?
- Wie hoch ist die Stromstärke im Stromkreis vom Dynamo zur Batterie?
- Wie viel Ladung wird in der Batterie gespeichert?
- Wenn der Sportler die gleiche Trainingseinheit auf einem echten Fahrrad erledigen würde und dabei eine steile Passstraße hinauffährt, wie hoch würde er dabei kommen? Radler und Fahrrad zusammen wiegen 95 kg.



**Handy:** Ein Handy wird versorgt von einem Akku mit den Angaben 3,7 V, 750 mAh. Für den Stand-By-Betrieb (eingeschaltet, empfangsbereit, aber ohne zu telefonieren) gibt der Hersteller eine Laufzeit von 200 Stunden an.

- Wie hoch ist die Stromstärke und die Leistung im Stand-By-Betrieb?
- Während eines Gespräches kann die elektrische Leistung des Handys im Extremfall auf bis zu 5 W ansteigen. Diese Leistung wird mit einem Wirkungsgrad von 40% in ausgesandte Funkwellen umgewandelt. Wie viel Leistung wird dann als Funkwelle abgestrahlt und wie lange hält der Akku nun?
- Für durchschnittliche Verhältnisse gibt der Hersteller eine Gesprächszeit von 10 Stunden an. Wie hoch ist dabei die elektrische Leistung des Handys?

## Berechnungen an Stromkreisen und elektrischen Geräten

einschließlich Grundwissen aus Mechanik und Wärmelehre sowie Wirkungsgrad

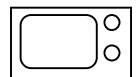
**A1) Lämpchen wofür?** Ein etwas unordentlicher Bastler findet in seiner Elektrokiste ein Glühlämpchen mit der Aufschrift „5W, 0,33 A“. Er überlegt, wofür er das Lämpchen wohl benutzen könnte. Für eine Taschenlampe (3V), in seinem Auto (12V), seiner Modelleisenbahn (15V) oder in einem LkW (24V)? Entscheide für ihn!



**A2) Projektor:** In der Halogen-Glühlampe eines üblichen Overhead-Projektors fließen 10,5 A bei einer Spannung von 24 V. Eine Konkurrenzfirma versucht ein Gerät zu entwickeln, dessen Glühlampe mit der üblichen 230 V Netzspannung arbeitet und genauso hell leuchtet. Wie groß muss dann die zugehörige Stromstärke sein?

**A3) Toaster:** Auf dem Typenschild eines Toasters steht „230 V, 800W“. Beim letzten Frühstück war er 10 Minuten in Betrieb. Wie hoch ist die Stromstärke im Gerät und wie viel elektrische Energie wurde im Gerät in Wärme umgewandelt?

**A4) Ein Mikrowellenherd** gibt eine Wärmeleistung von 500 W an den Inhalt ab, der erwärmt werden soll. Der Wirkungsgrad für die Umwandlung von elektrischer Energie in Wärme beträgt 35%. Wie hoch ist die angenommene Leistung und die Stromstärke in der Zuleitung?



**A5) Ein MP3-Player** wird von einer 1,5 V –Batterie versorgt, die 8 Stunden lang einen Strom von 0,1 A liefert.

- Wie hoch ist die Leistung des Gerätes?
- Wie hoch ist die insgesamt umgesetzte Energie und wie groß ist die anfangs in der Batterie gespeicherte Ladung?

**A6) Auf einer Batterie einer Taschenlampe** steht „4,5 V, 2 Ah“. Wie lange kann man die Lampe betreiben, wenn sie eine elektrische Leistung von 3 W hat?

**A7) Eine Seilbahn** wird mit einem Wirkungsgrad von 80% von einem Elektromotor angetrieben. Die voll besetzte Gondel wiegt 2,5 t und überwindet in einer Fahrzeit von 4 ½ Minuten einen Höhenunterschied von 800 Metern.

- Wie „stark“ ( Leistung = ?) muss der Motor sein?
- Der Konstrukteur überlegt, wie hoch er die Antriebsspannung für den Motor mindestens gewählt werden muss, wenn die Stromstärke im Betrieb maximal 100 A betragen soll. Wie lautet sein Ergebnis?

**A8) Mikrowelle II:** An der Vorderseite eines Mikrowellenherdes ist als höchste Heizstufe 600 W angegeben. Damit ist gemeint, wie viel Leistung der Herd an eine darin zu erwärmende Speise abgibt. Der Wirkungsgrad des Gerätes ist 40 %.

- Wie hoch ist die vom 230V-Stromnetz aufgenommene Leistung und wie hoch ist die Stromstärke in der Zuleitung?
- Ein Trinkglas mit 0,4 l Wasser wird im Gerät 2 Minuten lang erwärmt. Wie hoch ist die Energie, die an das Wasser übertragen wird und welche Temperatur erreicht das Wasser dabei?