

## LSPC 2019 - Teilnahmebedingungen

Stand 1.2.2019

### **Es soll eine funktionierende Anlage zur (solaren) Kühlung gebaut werden.**

Es gibt verschiedene Wege, mit Hilfe von Sonnenenergie Kälte zu erzeugen (Verdunstung, Absorption, Adsorption, Kompressionskälte, ...). Hier soll eine Technik ausgewählt werden und dazu eine Demonstrationsanlage gebaut werden. Der größte Teil der notwendigen Energie zur Wasseraufarbeitung soll von **der Sonne** kommen. Wird Hilfsenergie, bspw. Strom für eine Pumpe, benötigt, so muss dieser angegeben werden (Sinn davon ist nur den Aufbau der Anlage zu vereinfachen, so dass nicht noch zusätzliche PV-Module aufgestellt werden müssen).

Ebenso muss eine **Beschreibung der Anlage mit einer geschätzten Gesamtenergiebilanz** eine Woche vor dem Wettkampftag eingereicht werden (per E-Mail an matthias.hampel@hs-kl.de)

Da wir hier am Fachbereich angehende Ingenieure sind, ist das wichtigste Kriterium die Funktionsfähigkeit und die Leistung. Es gewinnt daher die Anlage mit der höchsten (Kälte-)Leistung (bezogen auf den Energieeinsatz).

Allerdings soll hier in **zwei Kategorien** unterschieden werden, da es auch unterschiedliche Anwendung für solares Kühlen gibt:

- 1. Eine eher große Wassermenge um einen eher kleinen Temperaturbetrag abzukühlen**
- 2. Eine eher kleine Wassermenge möglichst tief herunterzukühlen**

Zu 1.: Hier geht es darum, eine Wassermenge um 5-10 Grad abzukühlen, was z.B. eine sinnvolle Anwendung bei der Gebäudekühlung darstellt

Zu 2.: Tiefe Temperaturen werden bspw. für die Haltbarkeit von Impfstoffen benötigt. Da hier der Einfluss der Umgebungstemperatur groß ist, soll dies getrennt von 1. bewertet werden.

In beiden Fällen wird die Kälteleistung  $Q$  berechnet in Abhängigkeit von der Masse  $m$ , die um die Temperatur  $\Delta T = T_{\text{umg}} - T_{\text{fluid}}$  abgekühlt wird:  $Q = m * c_p * \Delta t$  ( $c_p$ : Wärmekapazität)

Dies wird in das Verhältnis zur eingesetzten Energie gesetzt, um dann den Wirkungsgrad zu erhalten. Die eingesetzte Energie ergibt sich aus der aktuellen Strahlungsleistung (z.B.  $800 \text{ W/m}^2$ ) mal der Absorberfläche.

Absorberfläche: hierunter wird die Fläche verstanden, die notwendig ist, um die benötigte Energie für die solare Kälteanlage zur Verfügung zu stellen. Wird (auch) elektrische Energie eingesetzt, so wird für ihre Bereitstellung ein PV-Modul mit einem Wirkungsgrad von 15% angenommen bei einer Einstrahlung von  $800 \text{ W/m}^2$ . Variiert die benötigte elektrische Leistung während der Wassergewinnung, so wird der Mittelwert angenommen.

Beispiel: Es werden ein  $\text{m}^2$  wärmeabsorbierende Fläche („Kollektor“) und  $200 \text{ W}$  Strom benötigt. In diesem Fall wird zusätzlich zu dem einen  $\text{m}^2$  ein PV-Modul von  $1,67 \text{ m}^2$  angenommen ( $800 \text{ W/m}^2 \times 1,67 \text{ m}^2 \times 15\% \approx 200 \text{ W}$ ). -> Gesamtabsorberfläche:  $2,67 \text{ m}^2$ .

Es dürfen alle Typen von Kälteanlagen gebaut werden. Die Größe spielt keine Rolle.

Die Messung erfolgt durch ein geeignetes physikalisches Verfahren durch die Hochschule und wird noch bekanntgegeben.

### Preise

Durchsatzleistung:

Das Modell, das die höchste Leistung bei geringem Temperaturunterschied bis 10K aufweist, ist der Sieger dieser Kategorie. Der Preis ist dotiert mit 350,00 €.

Temperaturleistung:

Das Modell, das die höchste Leistung bei einem Temperaturunterschied über 10K aufweist, siegt in dieser Kategorie. Dieser Preis ist ebenfalls mit 350,00 € dotiert.

Innovation und Kreativität:

Hierbei werden in erster Linie Innovation und besondere technische/physikalische Raffinesse bewertet, aber auch kreatives Design und künstlerische Ausgestaltung berücksichtigt.

Preisgeld 200,00 €