

Hammer Energiewettbewerb 2023

Energie durch Wasserkraft

Teilnahmebedingungen und Spielregeln

Der Hammer Energiewettbewerb geht in diesem Jahr bereits zum neunten Mal an den Start. Das neue Thema heißt: „Energie durch Wasserkraft“.

Der Wettbewerb wird vom zdi-Zentrum Hamm gemeinsam mit der Hochschule Hamm-Lippstadt ausgerichtet. Beide verfolgen damit das Ziel, Jugendliche für naturwissenschaftlich-technische Fragestellungen zu begeistern und sie so für eine Ausbildung oder ein Studium in diesem Bereich zu gewinnen.

Die Idee dazu hatten Prof. Dr.-Ing Olaf Goebel (Professur für Energietechnik) und M. Sc. Nils Reuter von der Hochschule Hamm-Lippstadt, denn die Thematik der nachhaltigen Technologien zur Energieerzeugung ist aktueller denn je.

Hintergrund

Klimaschutz ist derzeit eines der wichtigsten Themen in unserer Gesellschaft. Neben zahlreichen Veränderungen in Bereichen wie Konsum, Ernährung, Transport und Verkehr oder Land- und Forstwirtschaft, sind es vor allem technische Entwicklungen zur Erzeugung nachhaltiger Energien, die nachhaltig zum Klimaschutz beitragen. In diesem Bereich besteht ein hoher Bedarf an gut ausgebildeten Nachwuchskräften mit innovativen Ideen. Der Hammer Energiewettbewerb bietet Jugendlichen die Möglichkeit, zu erproben, wie man mit Hilfe von Physik und Technik nachhaltige Technologien entwickeln und so einen echten Beitrag zum Klimaschutz leisten kann.

Die Kraft des fließenden Wassers wird von Menschen schon seit sehr langer Zeit genutzt. Zunächst für die Verrichtung mechanischer Arbeit, z.B. für den Antrieb von Wassermühlen, Hammer- und Sägewerken, später auch zur Stromerzeugung. Heute ist Wasserkraft eine der wichtigsten Energiequellen zur weltweiten Stromerzeugung. Gebirgige, niederschlagsreiche Länder wie Norwegen, die Schweiz oder Schweden können hohe Anteile ihres Strombedarfs aus Wasserkraft decken.

In Deutschland liegt die jährliche Menge des aus Wasserkraft erzeugten Stroms bei rund 20 000 GWh (dies sind 3-4 % des jährlich in Deutschland erzeugten Stroms.) Zu über 80 % wird dieser Strom in den etwa 400 größeren Wasserkraftwerken, besonders an den größeren Flüssen in Süddeutschland, erzeugt. Daneben gibt es noch rund 7 200 kleinere Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von unter einem Megawatt (MW).¹

Die Stromerzeugung aus Wasserkraft erzeugt zwar kein CO₂, jedoch ist der Neubau von Wasserkraftwerken regional häufig mit starken ökologischen Auswirkungen verbunden. (z.B. Beeinflussung des Wasserstands im Unterlauf durch Staustufen oder Einschränkungen der Wanderung bestimmter Fischarten in die Laichgewässer). Daher ist es sinnvoll, das Potential vorhandener Wasserkraftanlagen möglichst weit zu nutzen. Dies kann z.B. durch eine Steigerung der Leistung erreicht werden.

¹ Quelle: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/nutzung-belastungen/nutzung-von-fluessen-wasserkraft#wasserkraftnutzung-global>

Aber wie funktioniert so eine Wasserkraftanlage? Wie ist sie aufgebaut? Ist die Form des Wasserrades entscheidend für die Leistung? Welche „inneren Werte“ sind wichtig? Worauf kommt es bei einer Wasserkraftanlage eigentlich an, wenn es in erster Linie um die größtmögliche Leistung geht?

Durch den Wettbewerb haben Jugendliche die Gelegenheit, sich mit diesen und vielen weiteren Fragestellungen aktiv auseinanderzusetzen, eigene Ideen zu entwickeln und am praktischen Beispiel die Möglichkeiten und Grenzen ihrer Modelle kennenzulernen. Neben dem naturwissenschaftlich-technischen Wissen, das sie bei der Bearbeitung der Aufgabe erlangen, sind es auch die Herausforderungen bei der Realisierung von Projekten und die Arbeit im Team, die den Teilnehmenden einen Eindruck von der Arbeit im Bereich Forschung und Entwicklung vermitteln.

Wer kann mitmachen?

Der Wettbewerb richtet sich an Schülerinnen und Schüler ab der Klasse 8 von Hammer Schulen. Die Schulen sind eingeladen, sich mit einem Team am Wettbewerb zu beteiligen. Die Teams sollten aus mindestens fünf Schülerinnen und Schülern sowie einer Teamleitung aus ein oder zwei betreuenden Lehrkräften, gern aus unterschiedlichen Fachrichtungen, bestehen. Ein Team kann z.B. eine AG oder ein Kurs sein, aber auch eine Gruppe von Jugendlichen verschiedener Jahrgänge, die sich für diesen Wettbewerb zusammenfindet. Pro Schule darf nur ein Team antreten.

Das Team und seine Teamleitung sind von der Schulleitung zu bestimmen. Voraussetzung für die Teilnahme ist die rechtzeitige Anmeldung bis Donnerstag, dem 09. Februar 2023. Dazu bitte das Anmeldeformular vollständig ausfüllen und von der Schulleitung unterzeichnen lassen. Die Schülerliste kann zu einem späteren Zeitpunkt nachgereicht werden.

Anmeldung

bis zum 13.02.2023

Die Teams müssen sich bis zum 13.02.2023 anmelden. Das Anmeldeformular können Sie unter www.zdi-hamm.de herunterladen und per E-Mail oder per Fax schicken an:

Veronika Gorschlüter
zdi-Koordinatorin

Wirtschaftsförderungsgesellschaft Hamm mbH
Münsterstraße 5 (Haus 4)
59065 Hamm
Telefon 02381/9293-206
Telefax 02381 / 9293-222
E-Mail gorschlueter@impuls-hamm.de
Internet www.zdi-hamm.de

Zeitplanung

Info-Veranstaltung

15.02.2023

Die Teams erhalten mit ihrer Anmeldebestätigung eine Einladung zu einer Online-Info-Veranstaltung. Diese findet am Mittwoch, dem 15.02.2023 voraussichtlich um 17:00 Uhr statt. Der Einladungslink wird den Teams mit der Anmeldebestätigung zugesandt. Während dieser Veranstaltung erhalten die Teams weitere Informationen zu den Spezifikationen sowie zum Ablauf des Wettbewerbs.

Projektphase

16.02.2023 bis 05.06.2023

Die Teams entwickeln und bauen in ihrer Schule ein Modell einer Wasserkraftanlage. Dabei sind die Teams eingeladen, ihr ganz individuelles Modell zu planen und zu realisieren.

Für Fragen stehen Herr Reuter und Frau Gorschlüter während dieses Zeitraums zur Verfügung.

Die Kosten für zugekaufte Materialien für den Bau der Modelle können von den einzelnen Schulen bei Vorlage der Original Rechnungen/Kassenbons bis zu einer Gesamthöhe von 100 € vom zdi-Zentrum Hamm erstattet werden.

Die Ausstattung des Ideenwerks im FabLab Hamm-Westfalen kann von den Teams zur Anfertigung der Modelle oder einzelner Bauteile genutzt werden. Um Vertraulichkeit zu gewährleisten, können die Teams dazu Termine außerhalb der Open-Lab-Zeiten vereinbaren. Weitere Informationen dazu gibt es bei der Info-Veranstaltung.

Test-Termine zur Erprobung der Wasserkraftanlagen

Wenige Wochen vor dem Wettbewerbstag können Test-Termine vereinbart werden. Jedes Team bekommt dazu einen Zeitraum zur Erprobung seines Modells. Es ist ebenfalls möglich, im Rahmen eines Test-Termins zwei oder drei verschiedene Modelle zu testen und sich dann für ein Modell, mit dem das Team beim Wettbewerb antritt, zu entscheiden. So können, z.B. in größeren Teams, zunächst mehrere Ideen parallel entwickelt werden.

Wettbewerbstag

06.06.2023

Am Ende der Projektphase findet am Dienstag, dem 06.06.2023 die Austragung des Wettbewerbs statt. Die Wasserkraftanlagen können dort schon ab 13:00 Uhr aufgebaut werden.

Aufgabenstellung

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln und bauen als Team das Modell einer Wasserkraftanlage, mit der sie ein Gewicht an einem Seil auf eine vorgegebene Höhe hochziehen müssen. Dabei erfolgt der Antrieb durch die Kraft des Wassers.

Der Wettbewerb

Die Austragung des Wettbewerbs findet im Technikum, bzw. auf dem Vorplatz des Technikums der Hochschule Hamm-Lippstadt statt. Beim Wettbewerb tritt jedes Team mit nur einem Modell an. Die Modelle werden in den Schulen gebaut und am Wettbewerbstag zum Austragungsort gebracht. Dort werden sie, falls notwendig, fertig montiert.

Die Teams treten nacheinander mit Ihren Wasserkraftanlagen an.

Zunächst stellt jedes Team seine Wasserkraftanlage vor. Danach erfolgt der Praxistest.

Während die Preisträger für die Kategorie Leistung durch die Messung der Zeit, die benötigt wird, um ein Gewicht auf eine definierte Höhe zu bringen, ermittelt werden, wird die Preis für die Kategorien „Innovation“ und „handwerkliche Ausführung/künstlerisches Design“ bei der Vorstellung der Wasserkraftanlagen und bei der Beobachtung des Praxistests durch eine Jury aus Vertretern von Hochschule Hamm-Lippstadt, Wirtschaftsförderung, Agentur für Arbeit, Schule und Wirtschaft beurteilt.

Spezifikationen

Damit der Wettbewerb reibungslos ablaufen kann und alle Teams mit den gleichen Voraussetzungen starten, wurden einige Parameter festgelegt.

Die Wasserkraftanlage:

Die Teams bauen eine Wasserkraftanlage in Form einer Wassersturbine, die durch Leitungswasser angetrieben wird. Die Turbinenleistung soll durch eine Welle abgeführt werden, auf der sich eine Seilrolle befindet, mit der das Seil, welches das Gewicht hochzieht, aufgerollt wird.

Der Aufbau wird draußen vor dem Hallentor aufgebaut, um zu vermeiden, dass Spritzwasser unkontrolliert in der Halle versprüht wird.

Schnittstellen:

Es gibt drei wichtige Schnittstellen zur Wettbewerbs-Infrastruktur:

- Der Wasserverschluss (Gardena Kupplung)
- Das Seil: Die Schüler bauen an Ihre Antriebswelle eine Seiltrommel an. Daran muss ein Haken o.ä. sein, an dem wir das Seil (das das Gewicht hochzieht) befestigen können.
- Der Anschluss an den Boden: Es wird eine beschwerte Palette o.ä. bereitgestellt, auf der die Schüler Ihren Apparat befestigen können. Grund: Dann muss nicht jedes Team so eine schwere Platte mitbringen, die verhindert, dass der Apparat durch das Seil weggezogen wird. Die Schnittstelle mit der Platte (wahrscheinlich die Position von Schraubbolzen, die aus unserer Platte herausragen) werden wir auf dem Kickoff Meeting spezifizieren.

Technische Daten

- Masse des hochziehenden Gewichts: 10 kg
- Höhe, auf die das Gewicht gezogen werden soll: 5 m
- Begrenzung der Querschnittsfläche der Wasseraustrittsdüse auf: $A = 0,25 \text{ cm}^2$ (entspricht einem Durchmesser von 5,6 mm)

Genauere Informationen zum Versuchsaufbau, zu den Spezifikationen für die Wasserkraftanlage, und zur Durchführung der Messungen werden bei der Infoveranstaltung (Kickoff am 15. Februar) noch einmal erläutert und anschließend schriftlich bekannt gegeben

Bewertungskriterien

Die Wasserkraftanlagen werden in drei Kategorien bewertet:

- **Leistung:**

Für die Kategorie „Leistung“ wird die Zeit gemessen, die benötigt wird, um das Gewicht auf 5 Meter Höhe zu bringen. (Je kürzer die Zeit, desto höher die Leistung) Die Messung der Hubzeit erfolgt elektronisch. Die Uhr wird eingeschaltet, wenn der Wasserhahn voll geöffnet ist (Kontaktschalter am Hahn) und angehalten, wenn das Gewicht bei 5 Metern Höhe ankommt (Kontaktschalter oder Lichtschranke).

- **Handwerkliche Ausführung /Design**

Der Preis für die beste handwerkliche Ausführung und/oder das beste künstlerische Design des Modells wird durch eine Jury aus Vertretern von Hochschule Hamm-Lippstadt, Wirtschaftsförderung, Agentur für Arbeit, Schule und Wirtschaft vergeben.

- **Innovation:**

Hier werden Originalität, Pfiffigkeit sowie besondere technische/physikalische Raffinesse bewertet. Dies wird bei der Vorstellung der Wasserkraftanlagen und bei der Beobachtung des Praxistests durch eine Jury aus Vertretern von Hochschule Hamm-Lippstadt, Wirtschaftsförderung, Agentur für Arbeit, Schule und Wirtschaft beurteilt.

Besetzung der Jury

Während die Kategorie Leistung durch Messwerte entschieden wird, werden Innovation und Nachhaltigkeit/Design durch eine Jury aus Vertretern von Hochschule Hamm-Lippstadt, Wirtschaftsagentur, Agentur für Arbeit, Schule und Wirtschaft beurteilt.

Haben Sie noch Fragen oder Anregungen?

Dann sprechen Sie uns an

Veronika Gorschlüter
zdi-Koordinatorin

Wirtschaftsförderungsgesellschaft Hamm mbH
Münsterstraße 5 (Haus 4)
59065 Hamm
Telefon 02381/9293-206
Telefax 02381 / 9293-222
E-Mail gorschluter@impuls-hamm.de
Internet www.zdi-hamm.de

Nils Reuter
zdi-Schülerlabor der HSHL

Hochschule Hamm-Lippstadt
Marker Allee 76-78
59063 Hamm
Telefon 02381/8789-470
E-Mail nilshendrik.reuter@hshl.de
Internet www.hshl.de