

Energiesparmeister 2022 – Das beste Schulprojekt

Hessen

Johannisberg-Schule Witzenhausen

Schultyp: Kooperative Gesamtschule

Teilnehmende: 117 (13–16 Jahre)

Projektlaufzeit: seit August 2020, fortlaufend

- Bau von **fünf Kleinwindanlagen** (eigene kreative Baupläne), **sieben Wasserrädern, einem Aufwindkraftwerk, mehreren Solaröfen** sowie **fünf Mini-Solarautos**
- Gestaltung einer **Energieterrasse** mit Erweiterung im grünen Klassenzimmer und dem Schulgarten als **praktische Lernorte für erneuerbare Energien**
- Weitere Projekte/Maßnahmen: Projektreihe „**Umweltschutz als sinnstiftender Begleiter des Physikunterrichts**“ – ein selbstgebasteltes Modellhaus zur Energienutzung, **Upcycling Projekt, Energietransportprojekt, Fotoprojekt zur Agenda 2030** mit europäischen Partnerschulen, Datenzugriff der **schulischen PV-Anlagen** sowie einer Wetterstation für den Unterricht
- In Planung: Verknüpfung der Lernorte durch Themenpfade und Audioguides, Ergänzung durch Energiespeicher, Pflanzen von Energiepflanzen; mehrere Projekte zum Thema Abfall; langfristig: klimaneutrale Schule, Kooperationen aufbauen und stärken

Wer hatte die Projektidee?

Die Projektidee stammt vom hiesigen Bewerber, Physiklehrer, Leiter eines Junior-Ingenieure-Akademie-Kurses und MINT-Beauftragten der Schule. Im Physikunterricht der Teilnehmer*innen werden **physikalische Inhalte im Kontext des Umweltschutzes** vermittelt. Durch diese Vorsensibilisierung (sowie durch die Motivation erfolgreicher vorangegangener Projekte) und inspiriert durch die aktuellen Jugendbewegungen entschieden sich die Schüler*innen für die Durchführung der Projekte und arbeiteten vom ersten Tag an engagiert an der Zielerreichung.

Was ist Eure Projektidee? Und welche Ziele wollt Ihr damit erreichen?

2021: Die Schüler*innen entwerfen einen Bauplan, bauen und optimieren weitestgehend eigenständig **fünf Kleinwindanlagen**, welche bspw. in der Lage sind, ein Smartphone zu laden oder eine Lichterkette mit Energie zu versorgen. Hierbei eignen sie sich **praxisnahes Fachwissen und Kompetenzen im Bereich der Energiegewinnung** an und erfahren Selbstwirksamkeit. Die Windkraftwerksmodelle bereichern als Funktionsmodelle den Physikunterricht. Sie machen neugierig und dienen, gut sichtbar vom Schulhof aus, als **Vorbild für die Nutzung umweltschonender Energieformen**. Sie speichern Windenergie in Powerbanks und können zum **Laden von elektronischen Kleingeräten** verwendet werden. Zur Weihnachtszeit lassen sie eine Lichterkette leuchten. Außerdem gestalteten die Schüler*innen einen entstehenden **Lernort zum Thema Energie – die Energieterrasse**.

2022: Nach dem Erfolg des Windenergieprojekts, welches sogar vom ersten Kreisbeigeordneten persönlich gewürdigt wurde, schlossen sich viele Folgeprojekte und Maßnahmen mit weiteren Lerngruppen an:

- Schüler*innen konstruierten ein **Aufwindkraftwerk** und untersuchten Optimierungsmaßnahmen.
- Schüler*innen konstruierten **7 selbstdesignte Wasserräder** im grünen Klassenzimmer der Schule. Einige davon können Strom generieren, andere bereichern den dortigen Sinnesparcours durch optische und akustische Effekte („ästhetische Energiegewinnung“) und eines ermuntert zum innovativen Denken (Energie aus Regenwasserfallrohren)
- Schüler*innen untersuchen Solarzellen und -module und konstruieren anschließend **kleine Solarautos** für die Teilnahme an der Ultraleicht-Klasse des SolarCups in Kassel.

- Schüler*innen basteln **Solaröfen** für eine gemeinsame Kochstunde nur mithilfe der Sonneneinstrahlung.

Wie habt Ihr Euer Projekt umgesetzt/setzt Ihr es um?

Zunächst haben wir uns durch eine Internetrecherche inspirieren lassen und haben Ideen für die einzelnen Modelle gesammelt. Daraufhin fanden sich Kleingruppen zusammen und vereinbarten ein gemeinsames Gruppenziel.

Anschließend wurden **Prototypen** gebastelt. Diese wurden verändert und der Einfluss der Variation auf die Leistung des Modells wurde untersucht. Hierbei entstanden Materiallisten und Umsetzungsideen. Begleitet wurde diese Phase durch kurze theoretische Impulse. Nachdem die Schüler*innen zunächst Elektromotoren als Generatoren verwendeten, bauten sie anschließend selbst **einfache Generatoren als wichtige Komponente eines Windkraftwerks**. Hiernach begann jeweils die Bauphase am großen Modell. Als Werkstoffe dienten Fahrradteile, Baumarktmaterialien und Haushaltsgegenstände. Lediglich einfache Werkzeuge wie Handsägen, Bohrer und Pfeilen konnten eingesetzt werden. Sobald ein Rotor einsatzbereit war, begann das **Testen und Optimieren am Aufstellungsort**.

Die Schüler*innen reflektierten das Projekt, indem Sie eine **Projektmappe** und **Informationsschilder** erstellten.

Die oben genannten Folgeprojekte wurden auf ähnliche Art und Weise, hauptsächlich im Wahlpflichtunterricht, umgesetzt. Hierbei konnte jedoch auf die **Erfahrungen der vorangegangenen Projekte** zurückgegriffen werden. Einzelne Elemente der wachsenden Lernorte werden auch im Physikunterricht weiterentwickelt (s. u.).

Wer hat an dem Projekt mitgearbeitet?

Der Schulleiter ebnete uns den Weg durch einen Antrag beim Kreis und die Bereitstellung finanzieller Mittel. Der Hausmeister beriet uns im Standort und machte diesen zugänglich. Einige Eltern unterstützten die Schüler*innen bei schwierigen Bauschritten mithilfe von geeignetem Werkzeug. Der erste **Kreisbeigeordnete** und die **Umweltbeauftragte** des Kreises schätzten die Arbeit der Schüler*innen wert, indem sie sich laufend über den Fortschritt erkundigten, und motivierend auf die Lernenden einwirkten. Als kleine Anerkennung erhielt eine Lerngruppe bspw. den Werra-Meißner-Becher (ein biologisch abbaubarer wiederverwendbarer, spülmaschinenfester Coffee-to-go-Becher). Die Universität Kassel unterstützt uns beratend beim SolarCup. Eine **Kooperation mit dem Gesundheitsteam der Schule** ist entstanden. Weitere Lehrkräfte und Fachbereiche nutzen mittlerweile die entstandenen Lernorte und planen weitere Projekte (bspw. eine politische Sicht auf die Thematik im Powi-Unterricht).

Was habt Ihr mit Eurem Projekt bislang erreicht?

Die **Kraftwerksmodelle** sind zu einem **ansprechenden Blickfang** geworden. Besucher*innen, Eltern, Schüler*innen von anderen Schulen und sogar Postboten fragen, was denn das da sei. In erster Linie konnten wir mit dem hiesigen Projekt bei unseren Mitschüler*innen **Aufmerksamkeit erregen und Interesse wecken**. Viele bleiben stehen und diskutieren, warum sich bspw. welches Windradmodell wie schnell dreht oder warum die alle so ungewöhnlich aussehen und wie die funktionieren. Das bietet perfekte Ansätze, um in das Thema Energieversorgung inhaltlich einzusteigen. Die Größe der Schülerprodukte deutet zudem auf die Relevanz des Themas hin.

Die Lerngruppe, welche die Windräder gebaut hat, konnte sich dem Thema Energieversorgung auf praktische Weise annähern. Sie stießen auf Schwierigkeiten und konnten ein **Bewusstsein für die Schwierigkeit der Energieerzeugung entwickeln**, was mit einer höheren Wertschätzung von Energieressourcen einhergeht. Sie konnten nach einem halben Jahr Entwicklungs- und Bauzeit ein nachhaltiges Erfolgserlebnis erfahren, welches sie nun mit dem Sparen von Energie verknüpfen. Gleiches gilt für die Folgeprojekte.

Darüber hinaus wurde bisher eine Powerbank geladen und eine Lichterkette zur Weihnachtszeit betrieben. Zu Vorführzwecken wurden auch Handys geladen.

Das Windradprojekt war nicht zuletzt ein **Türöffner für die Planung ähnlicher Projekte**. Wie bereits dargestellt schlossen sich bereits im unmittelbar nachfolgenden Jahr gleich mehrere Projekte an. Eine Zukunftsvision besteht in dem **Bau einer Energieanlage** mit Schüler*innen, welche einen bestimmten Zweck erfüllt, bspw. das Laden der schulischen Tablets oder das umweltfreundliche Zubereiten von Kaffee am Tag der offenen Tür.

Die weithin sichtbaren Schüler-Ergebnisse sowie die Presse- und Homepageberichte sorgten dafür, dass mehrere **Anfragen für weitere Umweltprojekte, -aktionen und Kooperationen** bei uns eingingen.

Welchen zeitlichen und/oder finanziellen Aufwand habt Ihr dafür eingesetzt?

Die Lerngruppen treffen sich in der Regel **jeweils einmal wöchentlich für eine Doppelstunde** (90 Minuten), um am jeweiligen Projekt zu arbeiten (je nach Projekt bis zu einem dreiviertel Schuljahr Laufzeit). Die Vor- und Nachbereitung durch die Lehrkraft beträgt durchschnittlich ca. 10 Zeitstunden pro Woche. Das Material für die Anlagen, mitsamt den Fehlschlägen, aus welchen die Schüler*innen Erfahrungen gewinnen konnten, hat etwa 1.500 Euro (für alle Teilprojekte) gekostet.

Was ist kreativ und außergewöhnlich an Eurem Projekt?

Die Schüler*innen haben selbstständig den Bau einer Kleinwindanlage geplant, durchgeführt und ausgewertet. Dabei folgten sie nicht Bauanleitungen, sondern **konzipierten eigene Baupläne**. Sie nutzten keinen Bausatz, sondern suchten nach **kreativen Lösungen**, wie man aus Alltagsgegenständen und Baumarktmaterialien das Vorhaben umsetzen kann.

Die zeitlichen und finanziellen Ressourcen waren für die Zielsetzung begrenzt. Wesentliche Komponenten konnten nicht einfach bestellt werden, sondern mussten selbst durch Tricks hergestellt werden. In der Bauphase kamen größtenteils **einfache Werkzeuge zum Einsatz**, wie Handbohrer und Handsäge, die ohne elektrische Energie auskommen.

Letztlich entstanden hierbei **fünf völlig unterschiedliche Rotortypen**, die sich nicht nur äußerlich, sondern auch in ihrer Funktion unterscheiden. **Besonders kreativ** ist die **Ladeanzeige eines Windrades** umgesetzt worden. Diese beleuchtet die Windnachführung, in welcher das **Schullogo** eingraviert worden ist. Die Motivation, das eigene Handy mithilfe der Windräder aufzuladen, wirkte bei diesem Projekt besonders motivierend.

Gleiches gilt für das Wasserradprojekt. Es entstand ein klassisches Wasserrad mit Schächten, ein **Strom generierendes Wasserrad** in Form eines Riesenrades, ein Segnersches Wasserrad in Gestalt eines Brunnens, ein Wasserrad aus Keksdosen und eins aus Fahrradschutzblechen, beide in Form von Blumen, zwei Modelle aus Blumentöpfen, wobei eins eine optische Täuschung antreibt. Das größte Wasserrad wird über ein Fallrohr mit Regenwasser angetrieben und lässt eine **Spieluhr „Singin‘ in the Rain“** spielen. Es kann auch mithilfe von Handpumpen gespeist werden, wobei der mühselige gemeinsame Pumpvorgang zum Erlebnis wird (**Energieumwandlung erleben**).

Bei allen Modellen entstand die zusätzliche Herausforderung, die Wasserräder mit dem Sinnesparcours im grünen Klassenzimmer zu ergänzen. Die Schüler*innen erfahren in den hiesigen Projekten in besonderem Maße **Selbstwirksamkeit, Mut und Motivation die Probleme der Zukunft konstruktiv und innovativ anzugehen**. Sie arbeiten zudem kooperativ mit vielen anderen Lerngruppen an einem Gesamtwerk und **gestalten gemeinsam eine Lernortlandschaft**, die auch alle anderen Schüler*innen der Schule erreicht.

Wie erreicht Ihr Aufmerksamkeit für Euer Projekt (zum Beispiel Internet, Schülerzeitung, Medienarbeit, Kooperation mit anderen Schulen)?

Die Junior-Ingenieur*innen-Akademie wird in **Kooperation mit den beruflichen Schulen** in Witzenhausen angeboten. Der Bauprozess wird jeweils im NaWi-Bereich, an der Wall-of-

Fame, als wachsendes Plakat dargestellt. Homepage-Artikel informieren die Schulgemeinde über die Projekte. **Mehrere Zeitungsartikel** zu den Projekten sind in der Hessischen Allgemeine und dem Marktspiegel erschienen. **Zwischenberichte** informieren Politiker*innen des Landkreises über den Baufortschritt. Die Projekte stellten mehrmals einen Beitrag für den Adventskalender der Schule, welcher in **Kooperation mit der Kesperschule** (Grundschule) gestaltet wurde.

Ein Bericht zu den Wasserrädern erschien im **Schul-Newsletter**. Fotos der Projekte sind Teil eines Partnerschaftsprojekts mit Vignola in Italien, bei dem ein gemeinsames Fotobuch mehrerer europäischer Gemeinden entstehen soll. Die Wind- und Wasserräder sind gut sichtbar **auf dem Schulhof in Szene gesetzt** und erzeugen allein hierdurch Aufmerksamkeit. Die Teilnahme am SolarCup führt zu einem **Austausch mit vielen anderen Schulen, der Universität Kassel und dem Schülerforschungszentrum**. Eine Kooperation mit Hessen-Rohstoffe ist bereits angebahnt und mit der Versuchs- und Demonstrationsanlage für Bewässerungs- und Solartechnik in Witzenhausen angedacht.

Wie plant Ihr Euer Projekt fortzuführen?

Bereits im Folgejahr nach Projektbeginn und dem Zeitpunkt der vorangegangenen Bewerbung (2021) konnten viele der damals genannten Fortsetzungen umgesetzt werden.

2022: Die bisher erreichten Ergebnisse werden optimiert (**Wirkungsgrad erhöhen, Energiespeicher nachrüsten, Nutzungsmöglichkeiten erhöhen**). Bspw. wird eine Lerngruppe zeitnah das Darrieus-Modell optimieren (besseres Kugellager, Anlaufhilfe für kleine Windgeschwindigkeiten montieren, selbstgebauten Demo-Generator konstruieren und einbauen). Das große Wasserrad erhält ein kleines Pumpspeicherbecken, welches mit Solarenergie gefüllt wird und sich bei Dunkelheit entleert, woraufhin das Wasserrad eine Lampe mit Strom versorgt.

Die geschaffenen Lernorte werden weiter gestaltet (Energiepflanzenbeet anlegen, Erdwärmestation, Solarthermie-Stationen). Eine Vision besteht darin, dass die schulischen **Tablets mithilfe der Energie der Energierterrasse versorgt werden**.

Die Ergebnisse sollen vernetzt werden durch **Themenpfade und übergreifende Projekte** (bspw. Teilnahme am Projekt „plenergy“, einem fächerübergreifendem Planspiel).

Ein Ausbau der **Teilnahme am SolarCup** (an weiteren Disziplinen teilnehmen in Kooperation mit der Grundschule und den beruflichen Schulen, Aufstellen eines Spiralcurriculums zum Thema Energie) ist geplant sowie **Anschaffung von Wasserstoffauto-Modellen** für einen schulinternen Wettbewerb der Technologien.

Gibt es weitere Klimaschutzprojekte, die Ihr in der Vergangenheit umgesetzt habt oder aktuell plant?

In der laufend angebotenen, dreijährigen **Projektreihe „Umweltschutz als sinnstiftender Begleiter des Physikunterrichts“** bauen die Lernenden ein Modellhaus, bringen eine Wärmedämmung an, beleuchten es effizient, statten es mit einem selbstgebauten Kraftwerk aus und mehr. Es hat die Schüler*innen motiviert, alle Lichtschalter der Schule zu beschriften und Schilder anzubringen, welche an das Ausschalten erinnern.

Im **Projekt Upcycling-Extreme** bauten Schüler*innen aus alten Zeitungen einen 6 Meter hohen Eiffelturm für den Tag der offenen Tür. Bei einer Lampensammelaktion wurden defekte Leuchtmittel eingesammelt, um sie dem Wertstoffkreislauf zurückzuführen. Eine **Photovoltaikanlage** erstreckt sich über das gesamte Schuldach und liefert Daten, die zusammen mit den Daten einer Wetterstation **im Unterricht ausgewertet werden**. Ausgediente Leuchtstoffröhren werden durch LED-Röhren ersetzt.

Das Themengebiet **Abfall und Rohstoffe** wird zeitnah in Projekten thematisiert. Nach der erfolgreichen Teilnahme an „Sauberhafter Schulweg“ und der Aktion „Umweltfreundliche Geschenkverpackungen“ werden sich darauf aufbauend an einem Projekttag alle Klassen der Schule dem Thema Mülltrennung auf konstruktiv-kreative Weise widmen und jeweils ein **sortenreines Müllkunstwerk** erschaffen, welches Teil einer gemeinsamen Kunstaussstellung wird. Eine Plastik-AG ist angedacht.

Auch sind im vergangenen Jahr ein **Energietransportprojekt** sowie ein **Fotoprojekt zur Agenda 2030** mit europäischen Partnerschulen durchgeführt worden.

Ein Fernziel besteht darin, **klimaneutrale Schule** zu werden. Während wir in den Punkten Energie und Wärme bereits gut aufgestellt sind durch etliche PV-Anlagen auf dem Schuldach und einer Holzhackschnitzel-Feuerungsanlage, werden zukünftig auch die Punkte Schulesen und Transport fokussiert. Gemeinsam mit dem Gesundheitsteam der Schule konnte bereits ein Veggie-Day eingeführt werden.

Warum macht Ihr Euch für den Klimaschutz stark? Warum solltet Ihr Energiesparmeister werden?

Um die Natur zu bewahren, die wir lieben, kann jede*r etwas tun. Wir verschaffen dem Klimaschutz positive Aufmerksamkeit und inspirieren viele junge Menschen, in kreativer Weise aktiv zu werden.