

Papierflieger-Wettbewerb

erarbeitet im vom BMBWF geförderten Projekt IMST



Titel und Quelle der Lernumgebung: Thomas Gerl & Franziska Steger (2019) „Papierflieger-Wettbewerb“. In *MNU-Journal*, Heft 1, S. 28–33.

Bezug: kostenfrei zum Download als PDF und zur Verwendung im Unterricht unter <https://bisa100.de/25-bisa/blog/bisa-allgemein/69-gy6-wt-bewegung-papierflieger-wettbewerb>

Sprache(n): Deutsch

Umfang des Materialpakets:

- 6-seitiger Artikel zur Lernumgebung aus der für Lehrpersonen gestalteten Zeitschrift *MNU-Journal*
- Kopiervorlagen
- Excel-Vorlage zur Datenerfassung und -auswertung
- Teaser-Video auf YouTube

Übersicht

In dem Material Papierflieger-Wettbewerb werden durch einen Flugwettbewerb mit selbstgebastelten Papierfliegern der Schüler*innen verschiedene Phasen eines naturwissenschaftlichen Erkenntniswegs durchlaufen. Durch herangezogenes Wissen aus den Naturwissenschaften und der Technik wird die Untersuchung, welche die Frage nach dem besten Papierflieger klären soll, von den Schüler*innen selbst geplant und durchgeführt. Die anschließende Auswertung der im Bewerb gesammelten Daten erfolgt durch Inhalte aus dem Unterrichtsfach Mathematik.

Insgesamt können mit dem vorliegenden Material sechs Unterrichtsstunden gefüllt werden. Die genaue Beschreibung der einzelnen Stunden sind im Dokument *MNU_1_2019_28–33* auf Seite 29–33 vorhanden. Hierbei muss beachtet werden, dass die Schüler*innen vor der ersten Einheit den Auftrag erhalten, verschiedene Bauweisen eines Papierfliegers zu recherchieren und den Bau von mindestens einem Modell zu üben.

Kompetenzziele

Mit diesem Unterrichtsmaterial wird das zentrale fachliche Konzept „Neue Technologien: Funktionsweisen, Technik, Chancen und Risiken von alltags- und gesellschaftlich relevanten Geräten/Maschinen/Werkstoffen“ (ZFK 4) angesprochen, da hier der Umgang mit dem den Lernenden freilich schon bekannten Werkstoff Papier vertieft wird. Der Fokus liegt jedoch auf dem sukzessiven Aufbau von Forschungsmethoden im Rahmen von Experimenten und forschend-entdeckendem Lernen, wie er im MINT-Lehrplan für alle Klassen gefordert wird. Die gestalterische Komponente ermöglicht es, Lernziele aus dem Unterrichtsfach Technik & Design in allen drei Dimensionen (Entwicklung, Herstellung und Reflexion) zu verfolgen. Für die Unterrichtseinheit werden statistische Diagramme und Kennzahlen aus dem Mathematikunterricht wiederholt und angewendet, womöglich werden sogar neue eingeführt.

Voraussetzungen der Schüler*innen

Die Schüler*innen werden zu Beginn des Projekts im Internet Informationen recherchieren und sich im Klassenverband in einer Diskussion auf Regeln für ihren Flugwettbewerb einigen müssen. Sollten die hierfür notwendigen Kompetenzen noch nicht vorliegen, ist dies eine willkommene Gelegenheit, um an deren Aufbau zu arbeiten. In der zweiten und dritten Unterrichtseinheit kommt es darauf an, dass jedes einzelne Gruppenmitglied die zugeteilte Aufgabe (z. B. Entfernungsmessung, Zeitmessung usw.) bestmöglich und mit dem Willen zur Richtigkeit erledigt. In der vierten und fünften Stunde werden die Daten mittels des Mittelwertes statistisch aufbereitet. Der Mittelwert muss hier früher als laut Mathematik-Lehrplan (erst in der 8. Schulstufe) eingeführt werden. Je nach Leistungsstärke der Klasse können hier auch weitere statistische Kennzahlen, wie Median, Spannweite und Quantile, welche regulär erst in der 8. Schulstufe vorkommen, in den Unterricht eingebaut werden. Die durch das Unterrichtsmaterial eröffneten mathematischen Möglichkeiten müssen hier jedoch noch nicht ausgeschöpft werden, wenn dies einen zu umfangreichen Vorgriff auf den Mathematikunterricht der folgenden Jahre bedeuten würde. Für die Untersuchung der Einflussfaktoren der Flugeigenschaften folgt die Flächenberechnung des Fliegers, welche bereits aus dem Mathematikunterricht des Vorjahres bekannt sein sollte. Zur Darstellung der erhobenen Daten eignet sich ein Balkendiagramm, welches ebenfalls aus dem Vorjahr bekannt sein sollte oder aber hier sinnvoll eingeführt werden kann.

In dieser Unterrichtseinheit kann weiters Scaffolding durch das beiliegende Material *Hilfekarten* betrieben werden. Das Material unterstützt den individuellen Arbeitsprozess sowie den Lernfortschritt und kann bei Bedarf, vor allem in den mathematiklastigen Einheiten den Schüler*innen zur Verfügung gestellt werden.

Hintergrundwissen für die Lehrperson

Um einen reibungslosen Ablauf dieser Unterrichtsreihe garantieren zu können, wird im Artikel auf Seite 29 angegeben, welche Materialien und Gegenstände die Lehrperson in die einzelnen Unterrichtseinheiten mitbringen sollte. Die dabei angesprochenen Materialien *Material1_Papierflieger_Wettbewerb*, *Material2_Papierflieger_Auswertung*, *AB_Statistik*, *Ergebnisliste* und *Hilfekarten* sind in der ZIP-Datei zu finden.

Im angesprochenen Material wird auch eine Internetseite mit Bastelanleitungen für verschiedenste Papierflieger empfohlen: Unter dem Link <https://www.besserbasteln.de/Origami/papierflieger.html> findet man Anleitungen von zwölf verschiedenen Bauweisen von Papierfliegern.

Weiters können sich Lehrpersonen im Dokument *Physik, Papier und Flieger – der Papierfliegerwettbewerb* von Gruber Werner Hintergrundwissen zur Aerodynamik und speziell zur Physik eines Papierfliegers aneignen. Dieses Dokument enthält außerdem sechs weitere Anleitungen für verschiedene Bauweisen eines Papierfliegers. Das Dokument ist unter dem Link <https://www.schule-rehna.de/wp-content/uploads/2014/12/theorie-papierflieger.pdf> abrufbar.

Grenzen und offenes Potential des Materials

Das Material greift auf das Thema Mittelwerte aus dem Mathematikunterricht des 8. Schuljahres zurück. Unverzichtbar ist dabei wohl das Konzept des arithmetischen Mittels. Wir halten dieses Konzept jedoch bereits im 5. Schuljahr für verständlich. Schon die Frage, wie man die drei Messungen pro Schüler*in zwischen den Schüler*innen sinnvoll vergleichen kann, führt voraussichtlich zum Vorschlag, den Durchschnitt zu errechnen, den die SchülerInnen oft schon zur Notenberechnung aus dem Schulalltag kennen. Ungenutztes Potential hat das Material sicherlich noch für den Aufbau von naturwissenschaftlichen Inhalten. Das Unterrichtsmaterial sieht bisher nicht vor, der Frage nachzugehen, welcher Papierflieger

warum gut fliegt. Mit dem oben verlinkten Material *Physik, Papier und Flieger* können die Lehrperson und die Schüler*innen bei Interesse hier noch stärker in die Materie eintauchen.

Weiterführende Ideen

Im Artikel auf Seite 33 werden im letzten Absatz weitere Ausbaumöglichkeiten zur Durchführung des Versuchs genannt. Beispielhafte Verbesserungsmöglichkeiten, über die man im Unterricht diskutieren (oder sogar umsetzen) könnte sind, dass immer der*die gleiche Schüler*in wirft oder sogar eine mechanische Abschussrampe gebaut wird.

Zudem kann das Material *Papierflieger-Wettbewerb* in die physikalische Richtung sinnvoll weitergeführt bzw. erweitert werden. Dabei kann auf das physikalische Teilgebiet der Aerodynamik eingegangen werden. Somit können Begriffe wie Tragfläche, dynamischer Auftrieb, Luftwiderstand, Vakuum usw. im Unterricht mittels einem Praxisbeispiel behandelt werden.

Disclaimer

Diese Empfehlung ist entstanden im Rahmen des vom BMBWF geförderten Programms „Innovationen Machen Schulen Top!“ (IMST). Rechtlich verantwortlich für die Inhalte der empfohlenen Unterrichtsmaterialien sind ausschließlich deren Verfasser. Weitere Informationen zu IMST erhalten Sie unter <https://www.imst.ac.at>. Weitere Materialempfehlungen finden Sie unter <https://www.imst.ac.at/mint-unterrichtsmaterial>.