# Fächerübergreifendes Lernangebot am sozialwissenschaftlichen Gymnasium in Bruneck

Mathematisches Modellieren

Durch einfache mathematische Modellierungen soll den Schülerinnen aufgezeigt werden, wie vielfältig Mathematik sein kann. Zahlreiche Anknüpfungspunkte für die Mathematik in den verschiedenen Fächern wie Physik, Biologie, Sport, Chemie bieten eine gute Gelegenheit dem Schubladen-Denken entgegen zu wirken und der Mathematik einen höheren Stellenwert zu verschaffen.

# Beschreibung des Projekts

Die Schülerinnen einer dritten Klasse des sozialwissenschaftlichen Gymnasiums in Bruneck befassten sich im Schuljahr 2017/18 jeweils zwei Tage mit realen mathematischen Problemstellungen aus unterschiedlichen Bereichen. Sie versuchten anhand eines mathematischen Modells die Fragestellung zu beschreiben und Lösungsansätze zu skizzieren. Durch mathematische Werkzeuge wurden mögliche Lösungen ermittelt und danach analysiert. Ein Mitarbeiter im Bereich Innovation und Beratung am deutschen Bildungsressort begleitete das interdisziplinäre Projekt und formulierte auch eine der unten angeführten Problemstellungen. Außerdem nahm sich auch der Direktor einige Stunden Zeit, um eine Gruppe bei der Behandlung einer Aufgabe zu betreuen.

Die realen Probleme animierten die Schülerinnen problemorientiert zu arbeiten und kreativ Lösungsansätze zu erproben. Die Lösungswege unterschieden sich in ihrer Komplexität und in der Verwendung mathematischer Werkzeuge. Die Schülerinnen lernten nicht nur das Erstellen des mathematischen Modells, sondern auch deren Analyse und Interpretation.

## Die Problemstellungen

### Problemstellung 1: Wie schwierig ist die Kletterroute?

Die Kletterhalle in Bruneck lockt täglich sportbegeisterte Kinder, Jugendliche und Erwachsene an, um sich der Herausforderung neuer Kletterrouten zu stellen. In den zwei Kletterhallen und in der Boulderhalle können unterschiedliche Kletterrouten mit verschiedenem Schwierigkeitsgrad bewältigt werden. Basierend auf vielen subjektiven Bewertungen der Routen ergibt sich dabei der Schwierigkeitsgrad.

Eine Expertengruppe des sozialwissenschaftlichen Gymnasiums in Bruneck beschäftigt sich mit der Frage, ob ein Mittelwert mehrerer subjektiver Bewertungen zu einer objektiven Bewertung der Kletterrouten führt? Können sogar objektive Kriterien formuliert werden, um die Schwierigkeit der Kletterroute zu berechnen?

### Problemstellung 2: Rendezvous mit deinem Traumberuf

Als Entscheidungshilfe für die bevorstehende Berufs- oder Studienwahl wird den Schülerinnen des sozialwissenschaftlichen Gymnasiums in Bruneck die Möglichkeit geboten, eine Woche ein Praktikum zu absolvieren. Die Schülerinnen werden in unterschiedlichen Einrichtungen, wie beispielsweise dem Krankenhaus in Bruneck, wichtige Erfahrungen sammeln.

Aber für welche Betriebe entscheiden sich die Schülerinnen? Welche Arbeitgeber sind für die Jugendlichen besonders attraktiv und begehrt?

Eine Expertengruppe des sozialwissenschaftlichen Gymnasiums macht sich auf die Suche nach dem Traumberuf. Welche Kriterien muss ein Arbeitgeber erfüllen, damit sich Jugendliche dafür interessieren?

### Problemstellung 3: Die optimale Reiseplanung

Die Klasse 3ds des sozialwissenschaftlichen Gymnasiums Bruneck freut sich schon sehr auf die Lehrfahrt nach Graz und möchte die geplanten drei Tage so gut wie möglich nutzen. Einige Schülerinnen haben sich bereits mit den Sehenswürdigkeiten der Stadt beschäftigt. Sie möchten keine Attraktion auslassen und haben beschlossen eine optimale Sightseeingroute zu erstellen. Die Mathematik kommt ihnen da ganz gelegen. Graphentheorie, ein Teilgebiet der Mathematik, bietet ihren die Möglichkeit, einen Stadtplan bestehend aus Knoten und Kanten zu analysieren und damit die schnellsten und kürzesten Wege ausfindig zu machen.

### Problemstellung 4: Die Suche nach dem Glück

Eine Expertengruppe des sozialwissenschaftlichen Gymnasiums begibt sich auf die Suche nach dem Glück. Ist Glück objektiv messbar und kann aus verschiedenen Parametern ein mathematisches Glücksmodell erstellt werden?

Dokumentarfilm „Glücksformeln“ (Zeit online)

<http://www.zeit.de/kultur/film/2011-04/film-gluecksformeln/komplettansicht?print>

### Problemstellung 5: Energie – Arbeit - Leistung

Der Begriff "Energie" oder von ihm abgeleitete Begriffe kommen in unserer Sprache sehr häufig vor und weisen schon auf die große Bedeutung dieses Begriffes hin. Hier nur einige Beispiele:

Heizenergie, Energiekrise, Energiereservoir, kriminelle Energie, Energiesparen, Kernenergie, energiegeladen, Energiequelle, Energieverlust, Energieriegel. . . .

Der griechische Ursprung des Wortes "Energie" ist "energeia" und bedeutet so viel wie "wirkende Kraft" oder "das Treibende". Bei nahezu allen Vorgängen, welche in unserer Umwelt oder in der Technik ablaufen ist Energie im Spiel.

*Aus <*<https://www.leifiphysik.de/mechanik/arbeit-energie-und-leistung>*>*

Folgende Aufgaben bzw. Fragestellungen sollen euch helfen mit dem Thema vertraut zu machen:

* Was stellt ihr euch unter den Begriffen Arbeit, Energie und Leistung vor? Sucht nach Beispielen, wo diese Begriffe im Alltagsgebrauch verwendet werden!
* Sucht in eurem Physikbuch nach einer Definition für Arbeit, Energie und Leistung im physikalischen Sinne! Schreibt auch die Formeln und Einheiten auf!
* Gibt es Unterschiede? Erklärt anhand passender Beispiele!
* Welche Formen der Arbeit bzw. der Energie gibt es? Schreibt sie auf und erklärt sie (auch mit Formeln)!
* Was haben die drei Begriffe Arbeit, Energie und Leistung mit Sport zu tun?
* Untersucht folgende Sportarten, probiert sie selbst aus und führt Messungen durch:
	+ Gewichtheben
	+ Sprinten
	+ Baseball, Hockey, Tennis, …
	+ Fußball
	+ Kugelstoßen
	+ Hürdenlauf
	+ Hochsprung
	+ Dauerlauf
	+ Treppenlauf
	+ Trampolinspringen
	+ Liegestützen, Klimmzüge, Kniebeugen
* Bestimmt die Höhe des höchsten Stockes des Schulgebäudes, indem ihr einen Ball aus dem Fenster hebt und ihn im freien Fall nach unten fallen lässt.
* Untersucht die Bewegung eines Fadenpendels!
* Was hat Energie bzw. Arbeit mit Nahrung zu tun?

# Zielsetzung des Projekts

Die Ziele dieses interdisziplinären Projekts sind unter anderem die fachspezifisch mathematischen und fächerübergreifenden Kompetenzen zu fördern. Durch den Erwerb intelligenten Wissens soll zum einen die Motivation der Schüler und Schülerinnen für mathematische Themenbereiche erhöht werden und zum anderen bietet es den Schülern und Schülerinnen die Möglichkeit Zusammenhänge zwischen den einzelnen Teilbereichen festzustellen. Die Bedeutung der einzelnen Fächer soll dadurch für die Schüler und Schülerinnen sichtbar werden. Die Behandlung von authentischen Problemen soll den Bezug zur Lebenswelt der Lernenden verstärken. Das Lernen wird somit in relevante Kontexte eingebettet. Dadurch kann der Lernende sein Wissen erweitern und neu konstruieren. Gemäß dem Leitgedanken des Konstruktivismus ist das Lernen ein aktiver Prozess, bei dem Wissen nicht von einer Person auf die andere übertragen werden kann, sondern von jedem Menschen neu konstruiert wird.

Außerdem soll durch dieses Projekt überfachliche Aspekte und Kompetenzen wie Selbstreflektion, relative Autonomie, Kreativität, differenziertes Denken, Verantwortungsbewusstsein, Kooperations- und Kritikfähigkeit verbessert werden. Auch allgemeine pädagogische Ziele wie Solidarität, Teamfähigkeit und Regelbewusstsein werden durch die Projektarbeit verfolgt.

Ein weiteres Ziel des Projekts ist die Förderung der persönlichen Entwicklung der Schüler und Schülerinnen durch reflektierende Zwischengespräche (Metainteraktionen) während der Projektarbeit, die laut Frey fundamental für die Weiterbildung der Lernenden sind. Diese garantieren, dass sich Schüler und Schülerinnen ausgiebig mit der Problemstellung auseinandersetzen. Einfaches Tun wird dabei zu bildendem Tun. Gerade deshalb wird bei diesem Projekt darauf Wert gelegt, dass die Schüler und Schülerinnen miteinander kommunizieren und kooperieren, um als Team zu agieren und das gemeinsame Ziel nicht aus den Augen zu verlieren.