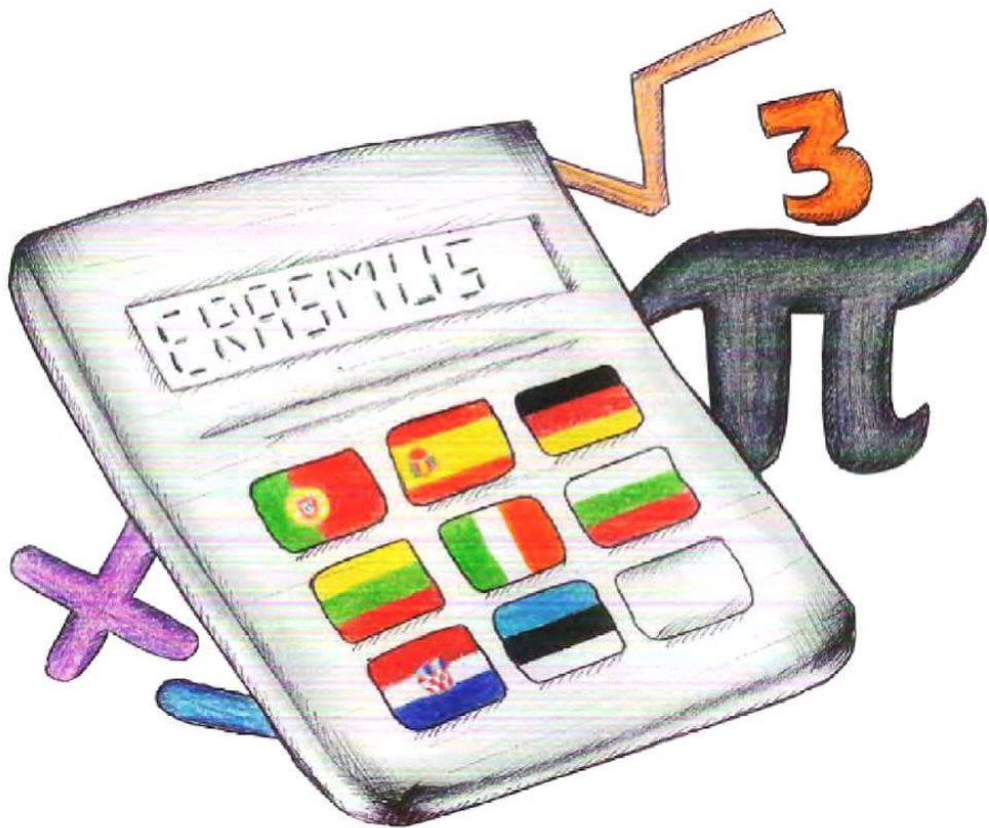


# “Aktive, Attraktive Und Interaktive eU Mathematik”





## Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	4
Kapitel 1.....	14
IDEEN FÜR WEB-BASIERTE INNOVATIONEN.....	14
1.1.    Koordinatensystem – Geogebra Applet.....	16
1.2    Quadratische Ungleichungen.....	18
1.3    Binomische Formeln .....	21
1.4    Achsensymmetrien .....	24
Kapitel 2.....	28
IDEEN FÜR FÄCHERVERBINDENE INNOVATIONEN .....	28
<b>2.</b> .....	30
2.1.    Beebot MatheProgrammieren.....	30
2.2.    Learning by doing – Verstehen durch Handeln.....	32
2.3.    Let’s make our own business.....	35
2.4.    Kunst im Koordinatensystem .....	38
2.5.    Brainstorming .....	40
2.6.    Mathematik für die Transformation von Energie.....	43
2.7.    Vektoren .....	45
Kapitel 3.....	48
IDEEN FÜR PROJEKTBASIERTE INNOVATIONEN .....	48
3.1.    3D-Schulmodell.....	50
.....	54
<b>3.2. Planung einer Reise / Exkursion .....</b>	<b>54</b>
3.3.    Eine Einheit zu Längen.....	57
.....	60
<b>3.4. Statistiken mit Moodle .....</b>	<b>60</b>
<b>3.5. Topologie mit Möbiusstreifen.....</b>	<b>61</b>
.....	67
<b>3.7. Warum ist Mathematik wichtig für uns? .....</b>	<b>67</b>
FUNNY MATHEMATICS.....	70
<b>4.1. Joseph’s Problem.....</b>	<b>72</b>
<b>4.2. Teilnahme am Känguru Mathematik Wettbewerb .....</b>	<b>75</b>



<b>4.3. Werbung für Mathematik</b> .....	78
<b>4.4 Der Mathematik-Monat</b> .....	80
<b>4.5. Das Lösen von mathematischen Problemen in Märchen</b> .....	85
<b>4.6. Brettspiel “Maths and money”</b> .....	87
Kapitel 5.....	93
Beispiele für Unterrichtsideen auf der e-Learning Plattform .....	93
<b>Stundenentwurf 1</b> .....	95
<b>Stundenentwurf 2</b> .....	97
<b>Stundenentwurf 3</b> .....	105
<b>Stundenentwurf 5</b> .....	116
<b>Stundenentwurf 6</b> .....	118



# Einleitung

## Über dieses Buch

“Aktive, Attraktive Und Interaktive eU Mathematik: Methodischer Führer für innovatives Unterrichten” ist hervorgegangen als Ergebnis gemeinsamer Arbeit von acht Schulen in Europa im Rahmen einer Erasmus + Partnerschaft, KA2 – Kooperation für Innovation und Austausch guter Praxis, strategische Schulpartnerschaft.



**Die koordinierende Schule ist: SU “Sveti Sedmochislenitsi”-Targovishte, Bulgaria.**

**Die anderen Partner sind:**

**Industrijsko-obrtnička škola-Slavonski brod, Kroatien**

**Tallinna Kristiine Gümnaasium-Tallinn, Estland**

**Istituto Professionale Statale per l'Industria e l'Artigianato-Cernusco sul Naviglio, Italien**

**Marienschule-Brilon, Deutschland**

**Sakiu rajono Lekeciu mokykla-Lekeciai, Litauen**

**Agrupamento de Escolas de Abação-Abação, Portugal**

**IES Pau Casesnoves-Inca, Spanien**



*Bild 1: Erstes transnationales Treffen in Bulgarien – das Projektteam vor der Schule*



Dieser Führer, in Form eines Buches (elektronische und gedruckte Version) basiert auf einigen Projektergebnissen und ist eng verknüpft mit anderen Ergebnissen, wie den Unterrichtsbeispielen und der e-learning-Plattform, beides entwickelt von Mathematiklehrern, die an diesem Projekt mitgearbeitet haben. Das Buch ist für Mathematiklehrer, Lehramtsanwärter, Lehrerfortbildner und weitere in diesen Bereichen tätige Akteure von Interesse. Das Buch ist kostenlos, die englische Version für internationale Partner, die in Deutsche übersetzte Version für Akteure im deutschsprachigen Raum. (Lehrer anderer Schulen aus der Region und darüber hinaus, Experten, Lehrerfortbildungszentren und -organisationen, Bibliotheken, pädagogischen Hochschulen, schulischen Behörden und weitere an diesem Thema interessierte Institutionen)

Die in diesem Führer vorgestellten Aktivitäten beschreiben in erster Linie Unterrichtsmethoden, in denen Schüler eine aktive Rolle einnehmen, mit verschiedenen Quellen hantieren, zusammenarbeiten und so sich Wissen aneignen. Dabei handelt es sich unter anderem um web-basiertes Lernen, Quiz-Wettkämpfe, projektorientiertes Lernen, spielerische Formen, Diskussionen, lustige und verblüffende Mathematikanwendungen, praktisches Tun, etc. Dabei werfen wir den Fokus auf den Einsatz multimedialer Technik als eine innovative Lehr- und Lernstrategie in einer problemorientierten Lernumgebung.

### **Über die Partnerschaft**

Nach einer detaillierten Analyse haben wir festgestellt, dass der Mathematikunterricht qualitativ verbessert werden muss. Schüler vieler Länder sagen übereinstimmend, dass Mathematik schwer und langweilig ist, nichts mit der Lebenswirklichkeit zu tun hat und nach der Schulzeit nicht mehr benötigt wird. Viele Kinder mögen Mathematik nicht aufgrund der Art und Weise, wie es ihnen beigebracht worden ist. Nur wenige Schüler realisieren, welches große Gewicht Mathematik in unserer Gesellschaft hat.

Auf der anderen Seite wird heute von Schülern erwartet, dass sie mit und durch digitale Technologie Mathematik lernen und sich so auf ihre Zukunft vorbereiten, ihren Beruf und auf die täglichen Herausforderungen des Lebens.

Dieses Projekt wurde gestartet, um Lehrern zusätzliche Hilfen zu geben, damit mehr Schülern die gemeinsame Sprache Mathematik schätzen lernen, so dass sie einige Basiskompetenzen in Mathematik erwerben.



*Bild 2: Erstes Transnationales Projekttreffen in Bulgarien – eine Arbeitssitzung*

Unsere Mathematiklehrer stellen sich der Herausforderung einer innovationsorientierten Gesellschaft. Verschiedene neue Unterrichtsmodelle werden als Antwort auf die neuen Möglichkeiten, die durch die Integration neuer Technologien in die Lehr- und Lernumgebung entstehen, entwickelt. Von Beginn unserer Zusammenarbeit an und ab dem ersten Treffen herrschte Einigkeit darüber, wie wichtig es ist, die Möglichkeiten der neuen Technologien wahrzunehmen und zu verstehen, in welcher Weise sie den Unterricht und das Lernen von Mathematik bereichern können. Die Analyse der Situation in den teilnehmenden Schulen hat gezeigt, dass Mathematiklehrer immer noch nicht Computer effektiv in ihren Unterricht integrieren. Bei der Planung unseres Projekt haben wir auch den Wert von Mathematikunterricht berücksichtigt, der einerseits Schüler auf die Studierfähigkeit vorbereitet, und ihnen andererseits hilft, die Welt dank mathematischer Sichtweisen besser zu verstehen.



*Bild 3: Das Projekt-Team in der Schule in Estland*



**Bei der Entwicklung des Projekts haben die Partner ihre Anstrengungen auf die Berücksichtigung einiger gemeinsamer europäischen Prioritäten und Anforderungen fokussiert:**

- Unterstützung von computergestütztem Unterricht und Bewertung;
- Unterstützung von Lehrern bei der Aneignung und dem Einsatz neuer Technologien im Kontext von Lehren und zugehöriger digitaler Kompetenzen;
- Förderung des Einsatzes neuer Technologien im Unterricht um dessen Qualität zu verbessern;
- Förderung fächerverbindender Ansätze und Projekte;
- Verbreitung problemorientierten Lernens;
- Förderung neuer Zugänge zum Lehren in einer technologisierten Umgebung mit dem Fokus auf Mathematik;
- Förderung der Entwicklung und Verfügbarkeit offener Ressourcen zum Thema Lehren;
- Förderung von best practice Beispielen und Förderung des Austauschs in Europa;
- Personalisierung und Zusammenarbeit durch computergestütztes Lernen.

**Unser Hauptziel war:**

**Durch die Nutzung effektiver, moderner Unterrichtsmethoden, angepasst an die Voraussetzungen und Bedürfnisse der Schüler, und computergestützter Lehrformen und – inhalte möchten wir an den Partnerschulen motivierendes Lehren und Lernen von Mathematik durch Zusammenarbeit, Kooperation und den Austausch von best practice fördern.**

Wir glauben, dass die Nutzung von innovativen Strategien, neue Technologien eingeschlossen, zu mehr Motivation seitens der Schüler beigetragen hat, Mathematik zu lernen.

Das Projekt wurde auch entwickelt, um Lehrern zu helfen, den Nutzen innovativer Methoden wahrzunehmen, in dem sie neue Technologien in ihrem täglichen Unterricht einsetzen. Zusätzlich soll das Projekt dazu beitragen, dass Lehrer den Mehrwert des kollaborativen Ansatzes erfahren, den die Entwicklung der e-learning Plattform: “Active, Attractive And Interactive eU Mathematics: Methodological Guide for innovative education” verfolgt.



*Bild 4: Short-term joint staff training in der Schule in Estland*

**In unserer Partnerschaft bestanden die konkreten Ziele:**

In Bezug auf die Lehrer:

- sie zu motivieren, best practice Beispiele des webbasierten Lehrens zu teilen, ihnen das Vertrauen und die Kompetenz zu vermitteln, Unterrichtssituationen zu entwickeln, die den Schülern durch die Nutzung von neuen Technologien Zusammenarbeit und Interaktivität ermöglicht.
- Lehrer zu ermutigen, sich für die Entwicklung professioneller, intereuropäischer Aktivitäten zu engagieren, andere Schulsysteme kennenzulernen und Beispiele guter Praxis auszutauschen.
- zu ständiger, beruflicher Weiterentwicklung zu ermutigen.

In Bezug auf Schüler:

- ihre Bemühungen aufrecht zu erhalten, Beziehungen zwischen Mathematik und ihrem alltäglichen Leben, ihren Interessen und Fähigkeiten zu finden und auch den praktischen Nutzen von Mathematik durch die Nutzung aktiver, interaktiver und webbasierter Methoden zu erkennen;
- Förderung virtueller Mobilität und anderer, innovativer Lern- und Kommunikationsmethoden, indem man ihnen die Möglichkeit gibt, mit Menschen über soziale, kulturelle und nationale Grenzen hinweg zu kommunizieren;
- Entwicklung von Schlüsselkompetenzen.

In Bezug auf Zusammenarbeit:

- eine Partnerschaft zu entwickeln, die Lernen unterstützt und qualitative hochwertige Produkte entwickelt als Reaktion auf die Bedürfnisse der Partnerschulen;
- die Projektergebnisse und -resultate zu veröffentlichen und anderen Interessierten zugänglich zu machen (Eltern, Lehrer, Schule, weitere Gemeinschaft in ganz Europa).





*Bild 5: Short-term joint staff training in der Schule in Estland*

Die Probleme beim Lehren und Lernen von Mathematik sind in der Hauptsache identisch in verschiedenen europäischen Ländern und Schulen, so dass es sinnvoll ist, eine intereuropäische, gemeinsame Lösung zu suchen. Effektive e-learning Module zu entwickeln ist zeitaufwändig, so dass seine Arbeitsteilung offensichtlich notwendig ist. Durch das Teilen von Erfahrungen, den Austausch von Beispielen guter Praxis und dem Zusammenarbeiten bei der Entwicklung der e-learning Plattform und weiterer Lehr- und Lernmaterialien, gelang es uns die gesetzten Ziele bestmöglich umzusetzen. Wir hoffen, dass die Resultate des Projekts, darin eingeschlossen die webbasierten Produkte nicht nur für die Partnerschulen interessant sind, sondern auch für ein weiteres Publikum.

Da die Partnerschulen mit unterschiedlichen Lehrplänen und in unterschiedlichen Schulsystemen arbeiten, konnten sie alle ihren ganz individuellen Beitrag als Spezialisten zum Gelingen des Projekts beisteuern.



*Bild 6: Zweites Transnational Project Meeting in Litauen – das Projekt Team vor der Schule*

Während unserer Partnerschaft haben wir Mathematik einerseits als Unterrichtsfach, andererseits als universale Sprache der Wissenschaft betrachtet. Wir haben einige für unsere Schulen innovative Herangehensweisen und Methoden für den Mathematikunterricht adaptiert und eingesetzt, insbesondere computergestütztes Lehren und Lernen, projekt- und problemorientiertes Lernen, praktische Tätigkeiten, learning by doing. Lernen durch Lehren und forschungsgestützte Strategien. Als moderne Schulen des 21. Jahrhunderts haben wir unser Bestes getan, um der Notwendigkeit und der Aufgabe zu begegnen, schnell neue Wege des Mathematikunterrichts für das Klassenzimmer der Zukunft zu entwickeln. Daher haben wir diese Kooperation gestartet als dem schnellsten und geeignetsten Weg durch Erneuerung und Austausch von Beispielen guter Praxis den Bedürfnissen unserer Schulen, und auf der anderen Seite der Notwendigkeit professioneller Fortbildung von Mathematiklehrern zu begegnen. Die Partnerschaft hat dazu beigetragen, dass moderne Schulmathematik enger mit der Lebenswirklichkeit verknüpft wird. Sie half ebenfalls dabei, dass junge Menschen Mathematik durch attraktive, innovative und webbasierte Methoden besser verstehen.



*Bild 7: Drittes Transnational project meeting in Deutschland – eine Arbeitssitzung*

**Um unsere Ziele zu erreichen, haben die Partner folgende Methoden umgesetzt:**

- 1) Adaptation von existierendem Material;**
- 2) Schaffung neuen Materials;**
- 3) Einrichtung einer e-learning Plattform;**
- 4) durchgängige Kooperation – Einbringen neuer Inhalte auf die Plattform durch Zusammenarbeit;**
- 5) Qualitätssicherung der Inhalte und deren Evaluation durch die Zielgruppen;**
- 6) Import neuer Inhalte auf die Plattform;**
- 7) Ausweitung und Anpassung der Möglichkeiten der Plattform;**
- 8) durchgängige Evaluation der Aktivitäten und Ergebnisse;**
- 9) Experimentelles Ausprobieren in allen Partnerschulen;**
- 10) Evaluation, Implementation, Feedback von Akteuren;**
- 11) durchgängige Verbreitung der Ergebnisse;**
- 12) durchgängiger Austausch von Beispielen guter Praxis durch alle Beteiligten;**
- 13) Abschließender Bericht und Evaluation.**



*Bild 8: Drittes Transnational project meeting in Deutschland-  
das Projektteam vor dem Rathaus*

### **Unsere Mathematik e-learning Plattform-eine unserer Ergebnisse:**

Die Mathematik e-learning Plattform (open source, basierend auf der MOODLE Software) wurde durch die Partnerschule in Bulgarien eingerichtet. Danach wurde sie in guter Zusammenarbeit von allen Projektpartnern gepflegt und erweitert. Alle Materialien (Übungen, Aufgabenstellungen und Probleme, Hinweise, Kurzvideos zu speziellen Zielen, Präsentationen, Tests oder anderes Prüfungsmaterial, animierte Graphiken usw.) wurden für unsere Mathematiklehrer hochgeladen um sie allen anderen Mathematiklehrern des Projekts zur Verfügung zu stellen. Alle Partner waren verpflichtet, Materialien zu entwickeln, Meinungen und Feedback von Experten, anderen Akteuren und vor allem der Zielgruppe einzuholen und an der Weiterentwicklung und Verbesserung der Plattform mitzuwirken.

**Hier ist die Adresse der Plattform: <http://www.e-mathematics.eu/>**

**Ein "short-term joint staff training event" in Estland war ebenso geplant.** Während der Arbeitsphasen des Trainings waren die teilnehmenden Lehrer in verschiedene Aktivitäten eingebunden, die immer eng mit den Zielen des Projekts verknüpft waren: locale Projektaktivitäten



und intellektuelle Ergebnisse wie z.B. tatsächlicher Austausch von Erfahrungen und Beispielen guter Praxis, Vorstellung der Plattform, Workshops und Übungen zum Umgang mit der Plattform, offene Diskussion über webbasierte Lehr- und Lernmethoden sowie weiterer innovativer Unterrichtssituationen in den Partnerschulen. Jeder Partner hatte eine Präsentation vorbereitet und teilte Erfahrungen und best practice Beispiele in dem sie verschiedene Software nutzten. Der Inhalt der Plattform und die Unterrichtsbeispiele, die von den Partnern entwickelt worden sind, wurden unter pädagogischen Gesichtspunkten evaluiert.



*Bild 9: Viertes und letztes Transnational Project Meeting in Italien-  
das Projektteam vor dem Rathaus*

### **Schlussfolgerung:**

Alle Partner sind der festen Überzeugung dass die e-learning Plattform als eins der Hauptresultate und die innovativen Lehr- und Lernmethoden – von denen einige in diesem Buch erläutert werden einen Meilenstein setzt in der Aneignung mathematischen Wissens seitens der Schüler und dass dies Lehren und Lernen von Mathematik motivierender und interessanter macht. Sie ermöglicht es auch den Schülern, eigenständig zu lernen.

# Kapitel 1

## **IDEEN FÜR WEB-BASIERTE INNOVATIONEN**

Die Welt ändert sich so schnell und Lehren muss sich neuen Technologien anpassen. Unsere Schüler werden von all den Möglichkeiten der elektronischen Medien in ihrem täglichen Leben beeinflusst. Darüberhinaus bieten die neuen Technologien eine Menge Potential und machen dynamische Bilder möglich und lassen Rechnungen mühelos erscheinen. Außerdem ist es leicht, anderer Leute Arbeit, Unterrichtsbeispiele etc. zu teilen. Heutzutage sind traditionelle Unterrichtsstunden für Schüler nicht mehr motivierend. Daher müssen wir ihre Aufmerksamkeit mit neuen Methoden erreichen.

In diesem Kapitel benutzen wir Geogebra, Youtube, Youmath, Kahoot, Prezi und andere Anwendungen um in die Stunden einzusteigen und die Schüler zu motivieren. Schließlich können wir diese Erfahrungen mit Lehrern in ganz Europa – warum nicht in der ganzen Welt – teilen. Schüler werden aufgefordert, Präsentationen über Unterrichtsinhalte anzufertigen und diese dann im Internet zu veröffentlichen.



## 1.1. Koordinatensystem – Geogebra Applet

**Innovationsart:** blended learning; Online lernen; offene Lernquelle; beobachten und beschreiben, Verknüpfung mit der Lebenswirklichkeit; Classroom Management; Erstellung von Werkzeugen und Methoden zur Problemlösung; direkte und virtuelle Interaktion zwischen Schülern, projektorientiertes Lernen; Lernen durch Lehren, Laptops und WLAN für das ort- und zeitunabhängige Lernen; nicht-akademisches Wissen und Fähigkeiten; Programm für die Freizeit, spielerisches Lernen

**Thema:** Koordinatensystem Geogebra Applet

**Alterstufe:** 13-19

**Zeit (Anzahl der Stunden, min):** 90 min

**Ziele:** Erfinde Geogebra Applets um leichter zu lernen.

**Materialien:** Computer, Beamer, Internetzugang, Geogebra

**Url der verwendeten Produkte:** erstellt von Igor Vidović und hochgeladen auf:

[www.e-mathematics.eu](http://www.e-mathematics.eu), [www.geogebra.org/phoenix25](http://www.geogebra.org/phoenix25),

<https://prezi.com/wamkrpwoiqzj/coordinate-plane/#>

**verwendete Technologien:** Animationen; Websites; Spiele; Internet

**Vorgehen:**

- mathematische Problemstellungen finden
- Methoden finden, sie zu lösen
- sich vorstellen, wie das Applet aussehen soll
- ein Geogebra Applet erstellen mit Hilfe der Anleitung für Lehrer
- das Geogebra Applet online stellen





**entstandene Produkte:** Online event/session; Geogebra applet: Unterrichtsmaterial erstellt von Igor Vidović und hochgeladen auf [www.e-mathematics.eu](http://www.e-mathematics.eu), [www.geogebra.org/phoenix25](http://www.geogebra.org/phoenix25), <https://prezi.com/wamkrpwoiqzj/coordinate-plane/#>

**Vor- und Nachteile:**

Vorteile

- hohe Motivation
- individuelles Arbeiten
- Aufforderung zum Nachdenken
- Erstellung eigener Applets
- interessante Mathematik bieten

Nachteile

- Computerkenntnisse werden vorausgesetzt
- langsames Erlernen der Geogebra Befehle

**Kommentare/Vorschläge/Hinweise:**

Der Lehrer sollte sich sehr gut mit Geogebra auskennen und den Schülern Beispiele und Anleitungen geben können, Applets zu programmieren. Diese Idee kann in regulären Klassen oder aber auch außerunterrichtlich angewendet werden. Wenn man nur wenig Erfahrung hat, wird man wohl mehr Zeit als angegeben benötigen.



## 1.2 Quadratische Ungleichungen

**Innovationsart:** Erlernen des Graphikteils von Geogebra um quadratische Ungleichungen zu lösen

**Thema:** Algebra quadratische Ungleichungen

**Alter:** 15-16

**Zeitbedarf (Anzahl der Stunden, min):** 1 Woche

**Ziele :** Lösen von Ungleichungen zweiten Grades

**Bereich:** Quadratische Ungleichungen; graphisches Lösen

**Fertigkeiten:** mathematische Kompetenz, Selbstkontrolle und Selbstkorrektur.

### **Materialien:**

- Geogebra
- Online-Elemente: Beispiele und Übungen
- Arbeitsblätter: ja
- Ausstattung: interaktiveTafel – e-books
- Anderes:

### **Url der verwendeten Online Produkte:**

Unterrichtsmaterial hochgeladen auf [www.e-mathematics.eu](http://www.e-mathematics.eu)

Theorie: [www.purplemath.com/modules/inequad2.htm](http://www.purplemath.com/modules/inequad2.htm)

Beispiele: <http://www.shmoop.com/quadratic-formula-function/quadratic-inequality-exercises.html>

Software: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

**verwendete Technologien:** Webseiten/Blogs; Internet



### **Vorgehen:**

- Die Stunde beginnt mit einer PowerPointPräsentation auf [www.e-mathematics.eu](http://www.e-mathematics.eu)
- Jetzt heißt es zu lernen, wie man Ungleichungen graphisch mit Geogebra lost: 1. Wähle das Arbeitsblatt „Graphic calculator“, füge die quadratische Gleichung der Funktion ein und das Programm wird die Parabel zeichnen. Nun gebe die ganze Ungleichung ein und das Programm wird die Fläche anzeigen, die die Ungleichung erfüllt. Der letzte Schritt besteht im Notieren der Lösung.
- Schließlich schlägt der Lehrer Übungen vor, die durch das Nutzen der Seite <http://inequalities.intemodino.com/it/risoluzione-di-disequazioni-di-secondo-grado.html> überprüft werden können.

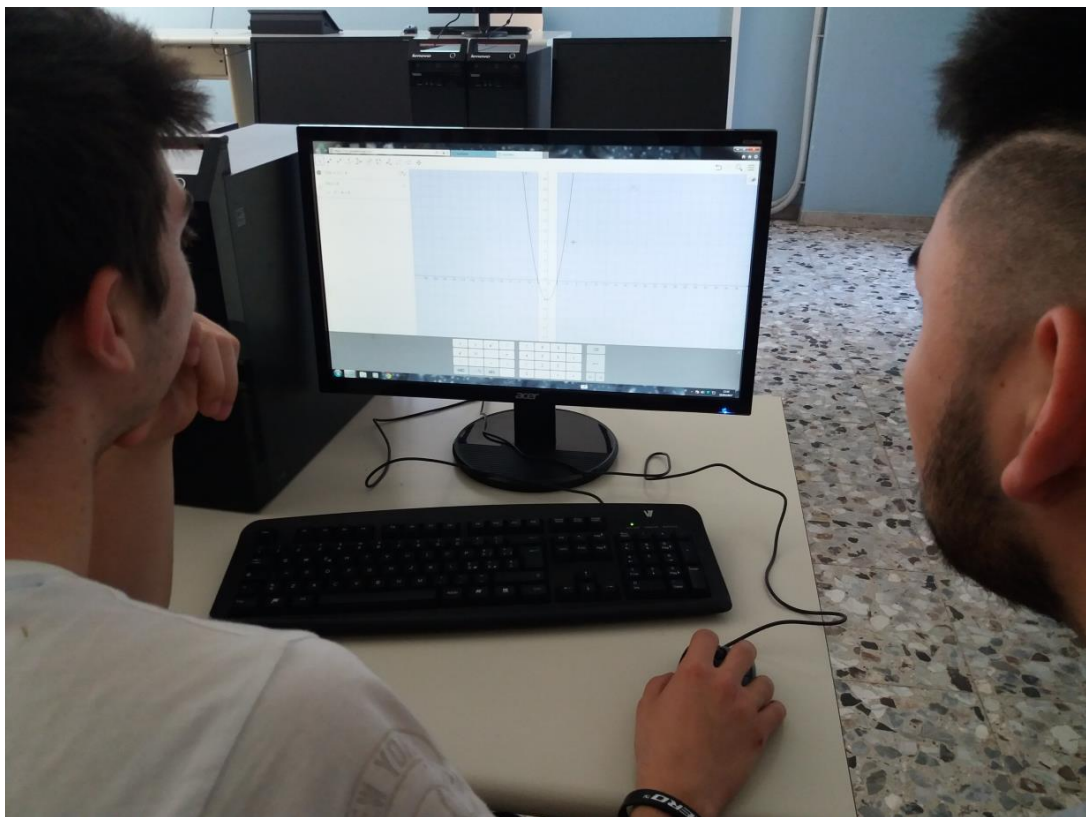
### **Produkte: Übungen**

### **Vor- und Nachteile der Innovation**

- Das Nutzen der graphischen Lösung macht die Übungen für die Schüler anschaulicher, die sich sonst schwer mit dem Verständnis mathematischer Konzepte tun.
- Spielerische Online-Übungen animieren Schüler dazu, die Lösungsmöglichkeiten quadratischer Ungleichungen zu verstehen.
- Selbstkorrektur und eigenständiges Erarbeiten in Echtzeit sind die wesentlichen Vorteile dieser Unterrichtsidee.



Webbasedquadraticinequalities1.jpg



Webbasedquadraticinequalities2.jpg



## 1.3 Binomische Formeln

**Innovationsart:** Gruppenarbeit, Übung mathematischer Konzepte, Arbeiten im Internet, Erlernen einer mathematischen Regel.

**Thema:** Algebra Fläche

**Alterstufe:** 14-15

**Zeitbedarf (Anzahl der Stunden, min):** 1 Woche

**Ziele:** Erlernen einer mathematischen Regel

**Bereich:** ein binomisches Produkt als eine Fläche

**Fertigkeiten:** Mathematikkompetenz ,Selbsteinschätzung und Selbstkorrektur

**benötigtes Material:**

➤ Online resources/websites: einleitende Aktivitäten

➤ On line activities: Übungen

<http://www.kwiznet.com/p/takeQuiz.php?ChapterID=2790&CurriculumID=25&Num=7.13>

➤ Arbeitsblätter: ja

➤ Ausstattung: interaktives Whiteboard, Excel

➤ Weiteres: Scheren, Stifte, etc

**Url der verwendeten Online-Produkte:**

youtube video: [www.youtube.com/watch?v=RoLxbZw2iIQ](http://www.youtube.com/watch?v=RoLxbZw2iIQ) (the first part)

**verwendete Technologien:** Websites/Blogs; Internet

**Vorgehen:**

- Die Stunde beginnt mit einem Online Video, das die Entwicklung eines Binomialprodukts mit Pappe zeigt. Die starken Bezüge zur Geometrie helfen, die Regeln greifbarer zu machen. Der



nächste Schritt ist die Verwirklichung eines Quadrats auf einer Pappe. Die Schüler arbeiten in Dreiergruppen und reproduzieren, was sie im Video gesehen haben. Dadurch machen sie sich mit dem Bezug der binomischen Formeln zur Geometrie vertraut.

- Im nächsten Schritt erläutert der Lehrer die theoretische Herleitung der Formel und betont dabei, dass die Formel schnelles Rechnen erlaubt. Das Neue an dieser Methode ist, dass Schüler die Formel leichter behalten, wenn sie wie ein „Schlaflied“ klingt. Durch diese Lehrstrategie verpassen die Schüler nicht den notwendigen Schritt, die Formel zu verstehen.
- Die Schüler lösen dann einige leichte Aufgaben an der Tafel mit Hilfe des Lehrers, als Hausaufgabe erhalten sie einige Übungen aus dem Internet.
- Schließlich machen die Schüler auch Übungen aus einer Excel-Datei, die ihnen die Möglichkeit der Selbsteinschätzung und der Eigenkorrektur geben.

**entstandene Produkte:** Übungen

### **Vor- und Nachteile**

- learning by doing ist ein großer Vorteil: nachbilden, was man nur zweimal gesehen hat, schult den Blick der Schüler auf Details. Kleine Gruppen bietet schüchternen Schülern eine geschützte Atmosphäre.

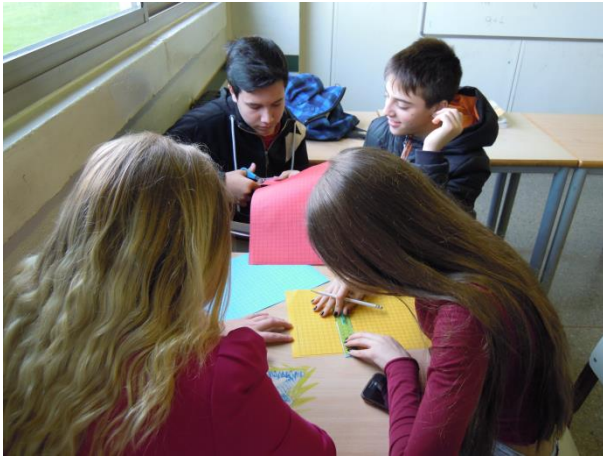
### **Kommentare/Vorschläge/Hinweise**

Das Thema ist objektiv gesehen sehr einfach, daher wurde es noch auf vielfältige andere Weise behandelt, so dass die Schüler ein tiefes Verständnis entwickelten.

Die folgenden Fotos zeigen die Gruppenarbeit und einige Ergebnisse.



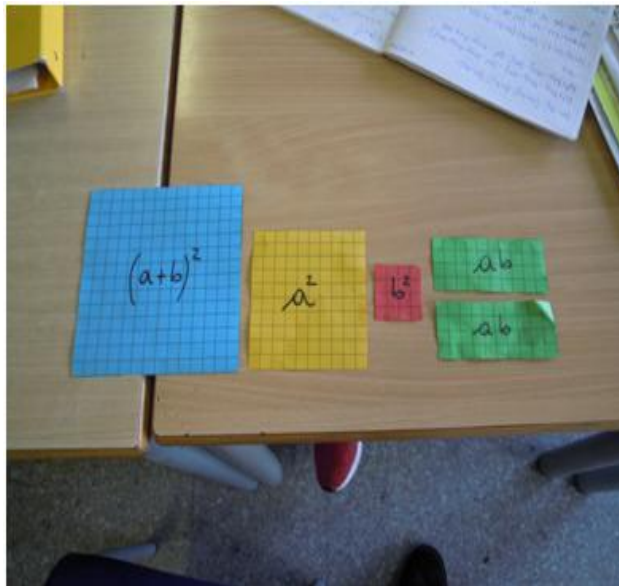
Webbasedsquare1.jpg



Webbasedsquare2.jpg



Webbasedsquare3.jpg



Webbasedsquare4.jpg

CIRCLE SEAGULL CIRCLE

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$



## 1.4 Achsensymmetrien

**Innovationsart:** Gruppenarbeit; Veranschaulichung mathematischer Ideen, Arbeit im Internet, Nutzen didaktischer Software

**Thema:** Achsensymmetrien

**Alterstufe** 16-17

**Zeitbedarf (Anzahl der Stunden, min)** 8 Stunden

**Ziele:** Erlernen von Rechenmethoden bei symmetrischen Bilder unter Berücksichtigung der Achse

**Inhalt:** Achsensymmetrien.

**Fertigkeiten:** Mathematikkompetenz, Selbsteinschätzung und Eigenkorrektur

### **notwendige Materialien:**

Online resources/websites: einleitende und vertiefende Aktivitäten

- On line activities: Übungen
- Arbeitsblätter: ja
- Ausstattung: interaktives Whiteboard, e-books, Geogebra
- Weiteres: Notebook und Zeichenmaterial

### **Url der verwendeten Online-Produkte:**

youtube video: <http://www.raiply.it/video/2016/10/Bolle-esegue-i-tre-balletti-Prototype-95cfaf70-a732-4948-86d7-82bd8888a652.html>

with no comment youtube video: <https://www.youtube.com/watch?v=2zXNr2P5O6s>

youtube video with comment: <https://www.youtube.com/watch?v=P-ys-3Drp4s>





**Theorie auf Youmath:** <http://www.youmath.it/formulari/formulari-di-geometria-piana/2252-simmetria.html>

Video über Achsensymmetrie: <https://www.youtube.com/watch?v=OtwqT2wUUfc>

Dynamische Übungen mit Geogebra: <http://geogebra.altervista.org/isometrie.htm>

Weitere Übungen auf Zanichelli site: Arbeitsblatt

[http://online.scuola.zanichelli.it/bergamini-files/Biennio/Recupero/bergamini\\_trasfcartesiane\\_R2\\_14V.pdf](http://online.scuola.zanichelli.it/bergamini-files/Biennio/Recupero/bergamini_trasfcartesiane_R2_14V.pdf)

Seite mit reichhaltigem Material zu Symmetrien

<http://www.matematita.it/materiale/index.php?p=cat&sc=640>

**verwendete Technologien:** Websites/Blogs; Internet

### **Vorgehen:**

- Die Stunde startet mit einem Video, das den Balletttänzer Roberto Bolle in "La mia danza libera" zeigt. Dies zeigt den Schülern die starke Verbindung zwischen Mathematik, vor allem Geometrie, mit der Kunstform des Tanzes. Anschließend vertieft und verdeutlicht eine PowerPoint-Präsentation das Verständnis von Symmetrien und deren Vorkommen in der Lebenswirklichkeit.
- Die zweite Stunde startet mit einem Tutorial (mit Geogebra) über die Konstruktion von Symmetrien. Die Spiegelachse in einem Vieleck hilft den Schülern, eine Definition und mögliche Konstruktionen symmetrischer Figuren zu erfassen. Sie formulieren schließlich mit Hilfe des Lehrers die Definition und die Eigenschaften einer Achsensymmetrie.
- Am Ende der Stunde gibt der Lehrer einige Seiten im Internet an, die sich zur Aneignung und Übung des Themas eignen.
- Schließlich werden 6 Stunden verwendet, um Achsensymmetrien zu konstruieren. Dabei wird vor allem auf Geogebra, aber auch auf Stift, Lineal und Papier zurückgegriffen.

**entwickelte Produkte:** Power Point Präsentation, Übungen

### **Vor- und Nachteile**

- Die Nutzung neuer Technologien fördert neue didaktische Methoden und neue Möglichkeiten, mit denen Schüler kreativer, forschender, entdeckungs- und



experimentierfreudiger, einbezogener und motiverter lernen. Es ändert Lehren von dem Begriff des Lehrens im Klassenraum zu einem interaktiven und individuellen Lehren.

- Die Hauptvorteile der online-Übungen liegen in der Selbsteinschätzung und Selbstkorrektur der Schüler.

### **Kommentare/Vorschläge/Hinweise**

Erstmals haben die Schüler die Möglichkeit, sich Wissen interaktiv und miteinander anzueignen. Diese neue Methode nutzt die persönliche Kreativität und die Kraft geteilten Wissens zum Vorteil des Lernalers aus.

[Webbasedaxialsymmetries1.jpg](#)





Webbasedaxialsymmetries2.jpg



Webbasedaxialsymmetries3.jpg

# **Kapitel 2**

## **IDEEN FÜR FÄCHERVERBINDENE INNOVATIONEN**



“Warum lernen wir immer nur Mathematik in unseren Mathematik-Lektionen? Wozu?“

Fragen Sie Ihre Schüler manchmal die gleichen Fragen? So versuchen wir, Ihnen in diesem Kapitel einige neue Ideen zu geben, wie mathematische Themen mit anderen Themen kombiniert werden können.

In unseren zweijährigen Projekt hat jedes Land Unterricht entwickelt, mit mehreren Themen wie z.B. Physik, Kunst, Handwerk oder Methoden (Methoden-lernen, diskutieren, Brainstorming, Mind-Mapping, ...), die auch in verschiedenen Fächern verwendet werden können.

Die Ziele des Lernens von

- Kombinieren unterschiedlicher Fächer
- Erkennen, dass Mathematik ein wichtiger Teil des wirklichen Lebens ist
- mathematische Probleme in anderen Fächern entdecken
- Ändern der Darstellungsebene (symbolisch, ikonisch, enaktiv)

Wir präsentieren einige Ideen, die für die Mathematik Lehrer in den Partner-Schulen innovativ waren. So in einem Beispiel von der estnischen Schule, jüngere Schüler trainieren zuerst die Berechnungen Fähigkeiten und kontrollieren Ihre Lösung bei der Programmierung einer Biene, die den richtigen Weg. Durch die Kombination von mathematischen und Software-Kapazitäten, sind die Studierenden mehr motiviert, diese Übungen zu tun.

In der deutschen Schule haben Lehrer kreative Methoden erfunden, um konkrete Beispiele für abstrakte mathematische Themen zu geben. Die Lösung einfacher linearer Gleichungen mit einem Modell aus Streichhölzern und Streichholzschachteln ist nicht nur mehr Motivation, sondern zeigt auch nachhaltig, wie man Gleichungen löst. Die Lehrer haben die Erfahrung gemacht, dass die Schüler die verschiedenen Schritte besser als vorher verstehen.

Darüber hinaus gibt es einige weitere Beispiele, die zeigen, wie man Schüler mit Methoden, die ursprünglich aus anderen Fächern kommen zu motivieren oder die auch in anderen Fächern verwendet werden können.



## 2.1. Beebot MatheProgrammieren

**Art der Innovation** (Beobachtung und Beschreibung; Gruppe Arbeit; Klassenzimmer und Organisation; Methoden-Problemlösung, kooperative Lernen; Peer-Tutoring/Anleitungen; Laptops und drahtlose Technologie für immer und überall lernen; Flipped Klassenzimmer; (Outdoor Learning, etc.)

**Thema:** Rechnen und programmieren

**Alterstufe:** 10-14

**Zeitbedarf (Anzahl der Stunden, min):** 1 Unterrichtseinheit - 45 min,

**Ziele:** Um Kopfrechnen und die Reihenfolge der Berechnungen zu organisieren und zu wiederholen. Logisches Denken, Problemlösen und Teamarbeit zu entwickeln.

**notwendige Materialien:** Beebots robots (oder ähnlich zu programmierende Roboter)

**Url der verwendetetn online-Produkte:** Youtube Tutorials eigner Wahl: <https://www.beebot.us/>

**verwendete Technologien** (robotics; social media)

**Vorgehen:** Lehrer muss sich auf workboards/playingmats mit mathematischen schriftlichen Aufgaben auf Spielfeld vorbereiten. Die Kursteilnehmer berechnen die Ergebnisse und schreiben die Ergebnisse auf den Kontrollzettel. Danach müssen Sie die entsprechende Antwort auf dem Spielfeld finden und den Roboter programmieren, um den Pfad zur korrekten Antwort zu befolgen. Der letzte Punkt wird vom Lehrer bekannt sein. Je nach Alter der Studierenden können die Aufgaben einfacher oder komplexer sein.

**Vor- und Nachteile**

**Kommentare/Vorschläge/Hinweise :** Zunächst können die Schüler Aufgaben des Lehrers lösen, nach einiger Übung können Sie anfangen ähnliche Aufgaben für die anderen oder





## 2.2. Learning by doing – Verstehen durch Handeln

**Art der Innovation** Beobachten und beschreiben; Gruppenarbeit, Bezug von Mathematik zur Lebenswirklichkeit; kooperatives Lernen; projektorientiertes Lernen; außerschulisches Lernen

**Thema:** Learning by doing – Verstehen durch Handeln

**Alterstufe:** 10 - 16

**Zeitbedarf (Anzahl der Stunden, min):** 1 Unterrichtseinheit mindestens

**Ziele:** Verbesserung des Verständnisses mathematischer Themen, praktische Erfahrungen, konkrete Beispiele für abstrakte Probleme, Verbesserung der Fähigkeit zur Verallgemeinerung konkreter Beispiele

**verwendete Materialien:** themenabhängig, z.B. Streichhölzer und Streichholzschachteln, Klebeband, Faden

**Url verwendeter Online-Ressourcen:** [www.unterricht-als-abenteuer.de](http://www.unterricht-als-abenteuer.de),  
<https://www.youtube.com/watch?v=yZEg7cnDejM> (how to use a pantograph - in English)

**verwendete Technologien:** themenabhängig: Internet Ressourcen

### Vorgehen:

Erstens müssen die Lehrer nach Beispielen suchen, um den Kursteilnehmern konkrete Beispiele für das mathematische Thema zu geben. Zum Beispiel verwenden wir Streichhölzer und Streichholzschachteln, um unseren Schülern zu zeigen, wie lineare Gleichungen gelöst werden können. In den Streichholzschachteln gibt es eine unbekannte Anzahl von Streichhölzern; "x". In einem ersten Schritt spielt ein Schüler die Rolle der Waage, die eine gewisse Anzahl von Streichhölzern und Streichholzschachtel in beiden Händen hält. Was haben die Studierenden zu tun, um das Problem zu lösen? Die menschliche "Waage" muss im Gleichgewicht bleiben. In einem zweiten Schritt stellt ein Bleistift das Gleichheitszeichen dar. In einem letzten Schritt werden diese konkreten Operationen in algebraische Operationen übersetzt.





Ein weiteres Beispiel besteht darin, ein "menschliches" Diagramm einer Funktion von Schülern zu erstellen. Ein Descartes-Koordinatensystem wird beispielsweise von zwei Seilen im Schulhof aufgebaut. Jeder Schüler stellt eine Lösung einer Funktion dar. Die Schüler suchen ihre Plätze im Koordinatensystem. Später zeichnen sie denselben Graph in ihr Heft.

Eine weitere Idee ist, einen Pantograph zu bauen um in das Thema maßstäbliche Vergrößerung/Verkleinerung einzuführen.

**erstellte Produkte:** mündlich/schriftliche Präsentationen/Bühnenspiel

### **Vor- und Nachteile**

Diese Art von Innovation hat viele Vorteile. Vor allem praktische Übungen sind sehr motivierend. Schüler mögen die Arbeit mit ihren Händen. Zweitens ist es einfacher für Schüler, mathematische Fakten durch praktische Übungen zu verstehen. Indem sie eine Aufgabe lösen, denken sie über die Gründe nach: Warum stehe ich am selben Ort im Descartes-Koordinatensystem wie mein Partner? Wie kann ich Zeichnungen nach oben und unten skalieren? Drittens werden die Schüler diese Übungen lange im Gedächtnis behalten. Wenn Sie eine Gleichung ein paar Monate später lösen müssen, werden Sie sich an die Streichhölzer und Streichholzschachteln erinnern und den korrekten Weg finden.

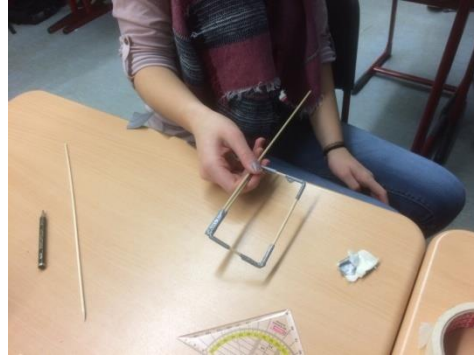
Aber es gibt auch Nachteile. Es wird Zeit dauern, zum Beispiel einen Pantograph zu bauen. Manchmal denken Lehrer, dass es weniger Zeit braucht, um die Lösung eines Problems zu erklären, als die Schüler die Lösung selbst finden zu lassen. Aber um die Wahrheit zu sagen, könnte es besser sein, dass die Schüler nicht nur lernen, sondern Dinge verstehen.

Of course, teachers have to organize a lot of material, but once bought you can use it several times.

### **Kommentare/Vorschläge/Hinweise**

Natürlich müssen Lehrer gut auf diese Art von Lektionen vorbereitet sein. Sie müssen die praktischen Übungen selbst ausprobieren, um sie zu optimieren und bereit zu sein, Fragen zu beantworten oder auf Probleme reagieren zu können.

Es versteht sich von selbst, dass Teamarbeit zwischen LehrerInnen bei der Vorbereitung dieser Art von Lektionen und zwischen Schülern bei der Problemlösung sehr nützlich ist.



Pantograph1.jpg

Pantograph2



## 2.3. Let's make our own business

**Art der Innovation:** Unternehmertum und Wirtschaft; über Lektionen zum wirklichen Leben; kooperative Lernen/Anleitungen; Integration unterschiedlicher Fächer; Teamarbeit und paar arbeiten;

**Thema:** einen Business Plan aufstellen

**Alterstufe:** 14-19

**Zeitbedarf (Anzahl der Stunden, min):** abhängig von der Komplexität des Business (1-4-Unterrichtseinheiten etwa 180 min

**Ziele:** Systematisierung und Konsolidierung; Sammlung verschiedener Informationen aus verschiedenen Fächern im Internet; Lösungen für Probleme, Teamarbeit und Kooperationen finden.

**benötigte Materialien:** Internet, Tabellenkalkulation und Präsentationsprogramm.

**verwendete Methoden:** Es hängt von der Komplexität der Aufgaben ab, die den Studierenden gegeben werden. Teamarbeit, paarweise arbeiten

### **Vorgehen:**

Die Schüler erhalten eine Aufgabe, ein zukünftiges Geschäft für sich selbst zu wählen und einen imaginären 1 Jahr Business-Plan durchzuführen, unter Berücksichtigung aller benötigten Ressourcen/Kosten und der Verbindungen zwischen Ihnen. Schüler werden im Internet untersuchen, was die wichtigsten geschäftlichen Vorteile in Ihrer Region sind (Handwerk, Holz, Metall, Dienstleistungen etc) und entscheiden, welches Unternehmen sie gründen. Sie sammeln alle mathematischen Ressourcen, die Sie benötigen, um ein Unternehmen zu starten-zum Beispiel: Ausrüstung Kosten und Miete, Personal Gehälter, Materialien für die Produktion, Produktion Zeit und Fortgeschrittene Berechnungen über die staatlichen Steuern, Risiken, Profit usw..



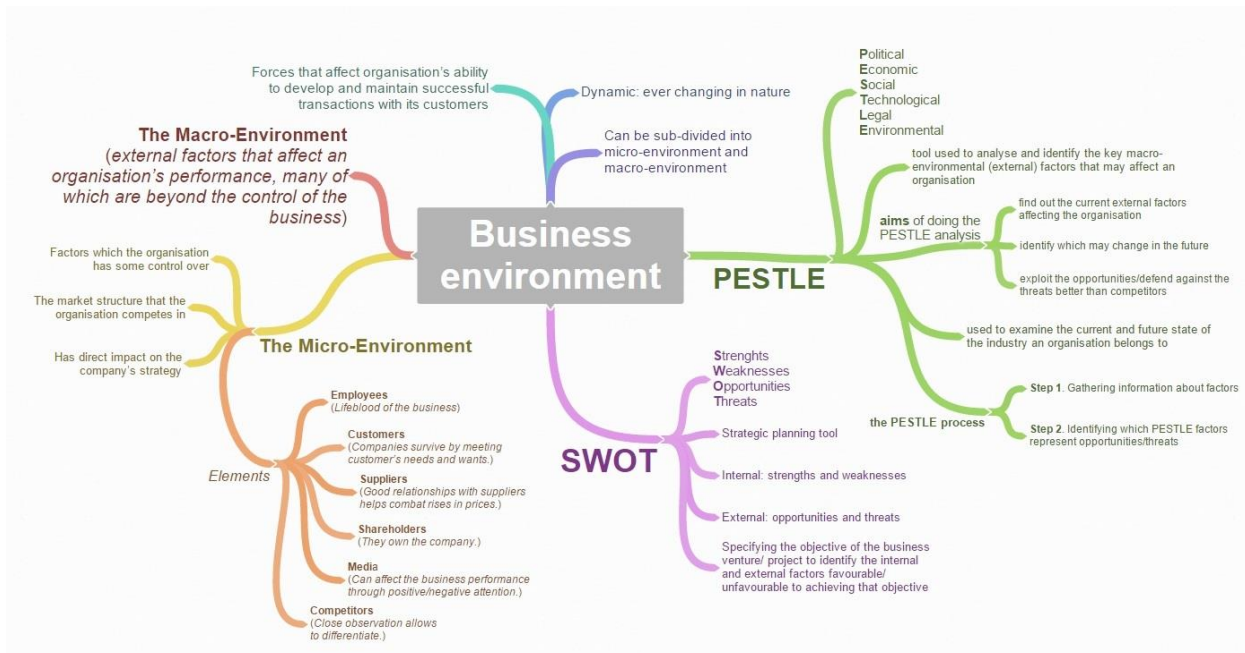
## Vor- und Nachteile:

Annäherung an das Problem in einem Team/Paar, kooperatives Lernen innerhalb/außerhalb der Schule und über Lektionen im wirklichen Leben ist ein Vorteil. Die Kursteilnehmer müssen natürlich die Welt um Sie herum erforschen, nach Antworten auf alle Fragen suchen und praktisch das Wissen untersuchen, das Sie in der Schule gelernt haben.

## Vorschläge/Kommentare/Hinweise

Die Lehrer/s sollten den Rahmen und die Themen/Aspekte, die von den Studierenden in ihren Plänen bearbeitet werden sollen, vorbereiten. Je nach Alter und Vorkenntnissen der Schüler sollten Lehrer wählen, wie tief und komplex der Plan sein sollte. Je nach Region/Land können die Faktoren der staatlichen Steuern unterschiedlich sein, weshalb es schwierig ist, flexible Beispiele für den internationalen Gebrauch vorzubereiten.

## Transcurricular Business I





## TranscurricularBusiness2

1 <b>CASHBOOK</b> Name: My Business      Month: January													
2 Details			Income				Expenses					BANK BALANCE	
Date	Description	Ref	Capital	Caps	T-Shirts	Total	Asset	Drawings	Vehicle	Phone	Bank Fee	Total	R
4	Jan-01											400.00	
5	Jan-01	1								55.00		55.00	R
6	Jan-05	2		120.00		120.00							R
7	Jan-05	3									5.00	5.00	R
8	Jan-11	4						40.00				40.00	R
9	Jan-15	5					450.00					450.00	R
10	Jan-15	6	2,000.00			2,000.00							R
11	Jan-21	7								25.00		25.00	R
12	Jan-21	8						100.00				100.00	R
13	Jan-21	9			150.00	150.00							R
14	Jan-31	10											R
15	Jan-31	12						400.00				400.00	
16													
17													
18													
19													
20													
21													
35	<b>TOTALS</b>		2,000.00	120.00	150.00	2,270.00	450.00	400.00	140.00	80.00	5.00	1,075.00	
36												Closing Balance	1,595.00



## 2.4. Kunst im Koordinatensystem

**Art der Innovation:** Gruppenarbeit, interdisziplinäres Lernen, projektorientiertes Lernen, cooperatives Lernen; learning by doing

**Thema:** Kunst im Koordinatensystem

**Alterstufe:** 13

**Zeitbedarf (Anzahl der Stunden, min):** 40 min

### Ziele:

- Vertrautheit mit dem Descartes-Koordinatensystem und seinen vielen Verwendungen
- Begriffe zum Koordinatensystem nutzen
- Wert der Arbeit von René Descartes würdigen
- Lernen, Punkte im Koordinatensystem zu finden und zu zeichnen
- Wissenstransfer
- Entwicklung der Kreativität
- Aktives Mitwirken der Schüler

**benötigte Materialien:** kariertes Papier, Zeichenmaterial, Buntstifte, Computer, Beamer

**verwendete Technologie:** Microsoft PowerPoint

### Vorgehen

Der Lehrer erstellt eine PPT um die Schritte zu demonstrieren, die die Schüler befolgen müssen, um Punkte auf dem rechteckigen Koordinatensystem ausfindig zu machen und zu zeichnen. Danach bittet er die Schüler, Bilder mit geordneten Paaren von Zahlen zu zeichnen.

### Lehreranweisungen:

1. Nimm ein Blatt Papier!
2. Zeichne die x-Achse!
3. Zeichne die y-Achse!
4. Zeichne die Zahlenpaare ein!
5. Verbinde die Punkte zu einem Bild!



6. Male das Bild aus.

Die Schüler arbeiten in Gruppen.

**Produkte:** Bilder auf Zeichenpapier

### Vorteile

- höhere Motivation
- Zusammenarbeit
- Positive Haltung
- Praktische Mathematik
- Interdisziplinärer Ansatz

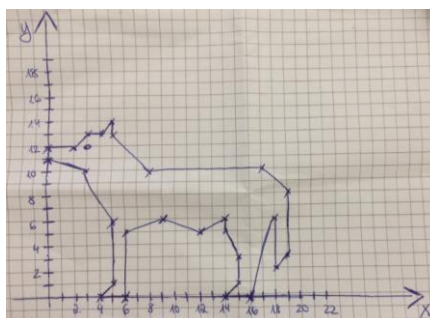
### ommentare/Vorschläge/Hinweise

Mögliche Folge-Aktivität: die Kursteilnehmer setzen ihre Praxis fort, das Koordinatensystem zu verwenden, indem Sie ein Bild in einem Koordinatensystem zeichnen und dann die Richtungen (mit Koordinaten) schreiben, damit dieses Bild exakt von einem anderen Kursteilnehmer repliziert wird, der das Bild nicht sieht.

**Handouts:** a table of values:

1. $x=6;$ $y=0$	2. $x=6;$ $y=5$	3. $x=9;$ $y=6$	4. $x=12;$ $y=5$	5. $x=14;$ $y=6$	6. $x=14;$ $y=5$
7. $x=15;$ $y=3$	8. $x=15;$ $y=1$	9. $x=14;$ $y=0$	10. $x=16;$ $y=0$	11. $x=18;$ $y=6$	12. $x=18;$ $y=2$
13. $x=19;$ $y=3$	14. $x=19;$ $y=8$	15. $x=17;$ $y=10$	16. $x=8;$ $y=10$	17. $x=5;$ $y=13$	18. $x=5;$ $y=14$
19. $x=4;$ $y=13$	20. $x=3;$ $y=13$	21. $x=2;$ $y=12$	22. $x=0;$ $y=12$	23. $x=0;$ $y=11$	24. $x=3;$ $y=10$
25. $x=5;$ $y=6$	26. $x=5;$ $y=1$	27. $x=4;$ $y=0$	28. $x=6;$ $y=0$	29. oko $x=3;$ $y=12$	

dog.jpg





## 2.5. Brainstorming

**Art der Innovation:** Gruppenarbeit, Technik, um Ideen zu sammeln

**Thema:** Brainstorming

**Alterstufe:** 8-10

**Zeitbedarf (Anzahl der Stunden, min):** 1 Unterrichtseinheit

**Ziele:** Hilfestellung zur Entscheidungsfindung in der Klasse

**Bereich:** Der Zweck der Brainstorming-Methode ist die Arbeit in einer Gruppe, um ein Problem zu definieren und durch eine partizipative Intervention, den besten Aktionsplan zu finden, um es zu lösen.

**Fertigkeiten:** Arbeitsgruppen um Entscheidungen herbeizuführen

### **notwendige Materialien:**

- ein zu lösendes Problem
- eine Klasse, die zusammen arbeiten kann
- eine Tafel und große Papierbögen, Eddings
- ein Lehrer als Moderator, der die Schüler animiert, Vorschläge zu machen ohne seine eigene Meinung in den Vordergrund zu stellen

### **Grundlegende Regeln:**

- Der Moderator leitet die Sitzung.
- Der Moderator erfragt die Vorschläge der Schüler.
- Kein Vorschlag darf kritisiert werden.
- Alle Vorschläge werden an die Tafel geschrieben.





## Vorgehen:

### 1. Definition des Problems:

- Frage, warum das Problem wichtig ist.
- Vorschläge dürfen nicht kritisiert werden.
- Schreibe alle Vorschläge an die Tafel.
- Trenne ähnliche Vorschläge.
- Erstelle eine Prioritätenliste.

### 2. Ein Ziel entwickeln:

- Spend the definition of the problem (and the solution is given).
- Erst das Problem lösen, dann das Ziel setzen.
- Definiere das Ziel als die Lösung des Problems.
- Schreibe das Ziel an die Tafel.
- Erinnere die Gruppe daran, dass sie selbst das Ziel gewählt haben.

### 3. Das Ziel definieren

- Erläutern Sie den Unterschied zwischen Ziel und Ziel. (der Moderator sollte wissen, dass ein Ziel messbar ist, endlich und hat eine Frist für die Fertigstellung).
- Frage die Gruppe, Ziele vorzuschlagen.
- Schreibe alle Ziele an die Tafel.
- Unterteilen Sie die Ziele, die ähnliche oder verwandte Inhalte sind, und sortieren Sie Sie nach Priorität (am wichtigsten oben).
- Die Gruppe daran erinnert, dass Sie das Hauptziel generiert haben.

### 4. Identify resources and constraints:

- Bitten Sie die Gruppe, Ressourcen und Wertminderungen vorzuschlagen und Sie auf dem Brett zu schreiben.
- Gruppieren Sie die Ressourcen, die ähnliche oder verwandte Inhalte sind, und sortieren Sie Sie nach Priorität (am wichtigsten oben).



- Erinnert die Gruppe daran, dass Sie die Liste generiert haben.
- Gruppieren Sie die Hindernisse, die ähnliche oder verwandte Inhalte sind, und sortieren Sie Sie nach Priorität (am wichtigsten oben).
- Erinnern Sie die Gruppe daran, dass Sie die Liste generiert haben.

#### **5. Identify a strategy:**

- Bitten Sie die Gruppe, Strategien vorzuschlagen und Sie auf dem Brett zu schreiben.
- Es ist nicht gestattet, jegliche Anregung zu kritisieren.
- Unterteilen Sie die Strategien, die ähnliche oder Verwandte sind, und sortieren Sie Sie nach Priorität (am wichtigsten am Anfang).
- Erinnern Sie die Gruppe daran, dass Sie die Liste generiert haben.
- Wähle die Strategie an der Spitze.

#### **6. Fasse die Entscheidungen zusammen:**

- Das Problem
- Das Hauptziel
- Die Teilziele
- Ressourcen
- Hindernisse
- Strategie



## 2.6. Mathematik für die Transformation von Energie

**Art der Innovation:** Gruppe arbeiten; üben von Konzepten in den Bereichen Mathematik und Elektrotechnik; ein mathematisches Konzept zu erlernen und richtig anzuwenden.

**Thema:** Mathematik für Energieumwandlung

**Altersstufe:** 18

**Zeitbedarf (Anzahl an Stunden, min) :** 1 Woche

**Ziele:** Verwenden Sie Mathematik, um den Strom zu berechnen, der durch die Draht, absorbiert Energie,  $\cos\phi$ , Power Factor Korrektur und Motor Drehmoment.

**Bereiche:** komplexe Zahlen, Trigonometrie, Sinuskurven, mechanische Transmissionen

**ertigkeiten:** Elektrotechnische Kompetenz, mechanische Kompetenz, mathematische Kompetenz, Self-Assessment und Self-Korrektur.

**Benötigte Materialien:**

- Arbeitsblätter: ja
- Weiterhin: Papier, Bleistift, Taschenrechner

**Url:**

**youtube video:** <https://www.youtube.com/watch?v=LtJoJBUSE28>

**verwendete Technologie:** PC

**Vorgehen:**

- Wir beginnen mit der Einführung der mathematischen Konzepte von komplexen Zahlen, Sinus-Wellen, Trigonometrie
- -Wir haben die grundlegenden Formeln und Prinzipien der Elektrotechnik erklärt.



- Nach diesem im Detail und erkläre, welche Art von Getriebe, Riemen und senken im Bereich der Mechanik existieren.
- Als dass wir ein tatsächliches Beispiel für die Berechnung von: die Strömung durch das Draht, absorbiert Motorleistung,  $\cos\phi$ , Power Factor Korrektur und Motor Drehmoment.
- Selbst: die Strömung durch die Draht, absorbiert macht,  $\cos\phi$ , Power Factor Korrektur und Motor Drehmoment.
- Die Studierenden, in kleinen Gruppen, bereiten eine Power-Point-Präsentation zum Thema.

**erstellte Produkte:** Power point uploaded to [www.e-mathematics.eu](http://www.e-mathematics.eu),

### **Vor- und Nachteile**

- Die Arbeit in Kleingruppen stellt den Hauptvorteil in der Tat dar, wie Sie zusammenarbeiten und ihre Erfahrungen und knowledge austauschen können, um das Endprodukt zu verwirklichen.
- Diese Lektion zeigt, dass matematics die gemeinsame Grundlage dieser beiden Themen, electrotechnic und Mechanik ist
- Die Komplexität der behandelten Argumente kann für die Studierenden zu hoch sein, die keine Kenntnisse im Bereich der Elektrotechnik und Mechanik haben

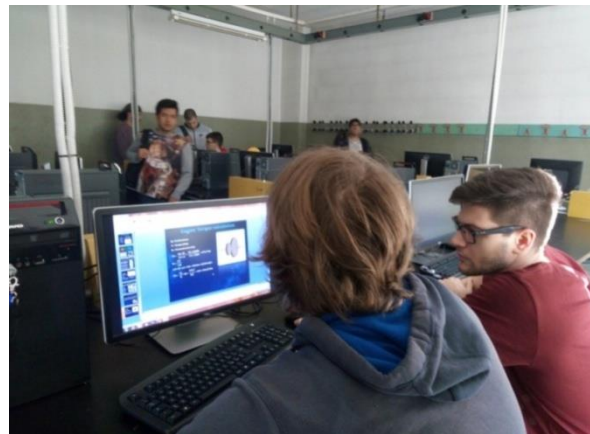
### **Kommentare/Vorschläge/Hinweise**

Das Thema ist kompliziert und ohne elektrotechnische Kenntnisse zu abstrakt.

**Energytransformation1.jpg**



**Energytransformation2.jpg**





## 2.7. Vektoren

**Art der Innovation:** Blended Learning; Beobachtung und Beschreibung; Gruppe arbeiten; über Lektionen zum wirklichen Leben; multidisziplinäre Lernens; Personalisierung; kooperative Learning Peer Tutoring/Anleitungen; nach schulischen Programmen und pädagogischen spielen.

**Theme/Topic:** Vectoren

**Alterstufe:** 16-19

**Zeitbedarf (Anzahl der Stunden, min):** 180 Minuten

**Ziele:** Verwenden Sie Konzept der Vektoren in der Mathematik gelernt, einfachere Methode für die Lösung von wirklichen Leben Probleme in anderen Bereichen der Studien zu schaffen.

**notwendiges Material:** Computer, Beamer, Internetzugang, Notebooks, Smartphones

**Url der online-Produkte:** Materiel erstellt und hochgeladen von Igor Vidović:

[www.e-mathematics.eu](http://www.e-mathematics.eu), <https://www.geogebra.org/m/A8HKjzTd> , [prezi.com/pox4i1i0q-sh/present/?auth\\_key=6bscuny&follow=b8adn0rhmwzi&kw=present-pox4i1i0q-sh&rc=ref-184480623](https://prezi.com/pox4i1i0q-sh/present/?auth_key=6bscuny&follow=b8adn0rhmwzi&kw=present-pox4i1i0q-sh&rc=ref-184480623), [play.kahoot.it/#/k/f77b613c-85c6-4827-bd5d-c649046efbef](https://play.kahoot.it/#/k/f77b613c-85c6-4827-bd5d-c649046efbef)

**verwendete Technologien:** Animation; Websites/Blogs; Spiele Internet; smart phones

**Vorgehen:**

- Sichten von Vektorgrößen und Richtungen.
- Lernen des Vektor-Konzepts.
- Lösen einfacher Aufgaben.
- Erstellen und Lösen schwererer Vektor Aufgaben aus anderen Bereichen

**erstellte Produkte:** Bericht; PREZI; Lehrmaterial; Geogebra applet; quiz

von Igor Vidović and uploaded to [www.e-mathematics.eu](http://www.e-mathematics.eu),  
<https://www.geogebra.org/m/A8HKjzTd> , [prezi.com/pox4i1i0q-](https://prezi.com/pox4i1i0q-sh/present/?auth_key=6bscuny&follow=b8adn0rhmwzi&kw=present-pox4i1i0q-sh&rc=ref-184480623)



[sh/present/?auth\\_key=6bscuny&follow=b8adn0rhzmzwi&kw=present-pox4i1i0q-sh&rc=ref-184480623, play.kahoot.it/#/k/f77b613c-85c6-4827-bd5d-c649046efbef](https://www.kahoot.it/#/k/f77b613c-85c6-4827-bd5d-c649046efbef)

### **Vor- und Nachteile:**

Vorteile:

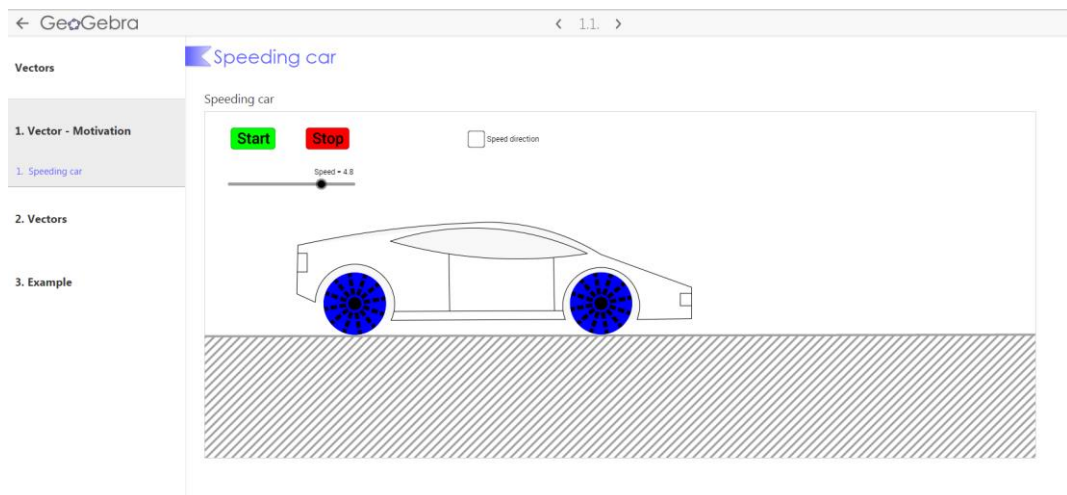
- gute Motivation good motivation
- individuelles Arbeiten
- einfaches und schnelles Lernen
- zum Nachdenken anregen
- Erstellen und Lösen eigener Aufgaben
- Anwenden von Mathematik im täglichen Leben

Nachteile:

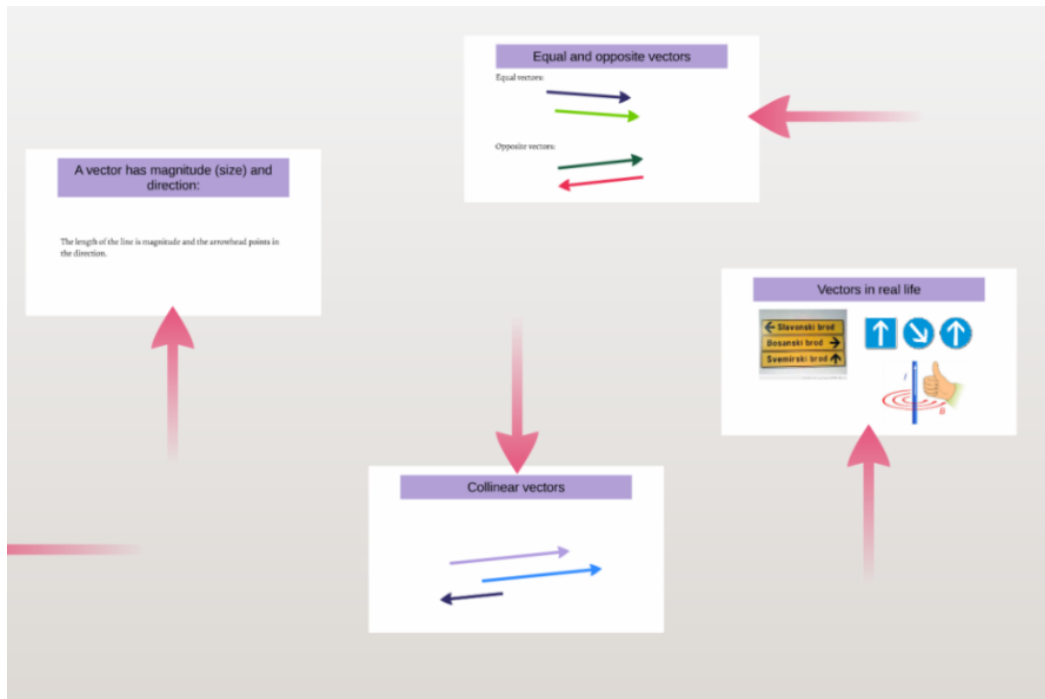
- wenig Zeit
- unterschiedliche Vorkenntnisse
- nicht alle können eigene Aufgaben entwickeln

### **Kommentare/Vorschläge/Hinweise:**

Diese Innovation ist einfacher zu bedienen in verschiedenen Klassen (Physik, Maschinenbau ...). Durch die verschiedenen Kenntnisse der Studierenden, statt individueller Arbeit können Sie Sie in Paaren arbeiten.



Vector1.jpg



Vector2.jpg



# **Kapitel 3**

## **IDEEN FÜR PROJEKTBASIERTE INNOVATIONEN**





Dieses Kapitel enthält 6 Beschreibungen von Innovationen zu projektbasierten Lektionen. Mit dem Einsatz von Lektionen dieser Art beabsichtigen die Lehrer, Schüler im Alter von 13 bis 19 Jahren in die Produktion von Mathematikmaterialien und deren Verwendung im realen Leben einzubeziehen. Diese Innovationen fördern den Einsatz von kooperativem Lernen von Mathematik, die Integration verschiedener Fächer und die lustige und praktische Verwendung von Mathematik. Der Grundgedanke einer projektbasierten Lektion besteht darin, verschiedene mathematische Konzepte einzuführen, Schüler zu motivieren, innerhalb des Klassenzimmers zu forschen und das erworbene Wissen außerhalb des Klassenzimmers zu nutzen. Diese Lektionen führen die Schüler zum praktischen Gebrauch von Mathematik. Lektionen sind motivierend und ansprechend.



### 3.1. 3D-Schulmodell

**Motivation:** Die Industrie- und Handelsschule/ Berufsschule Slavonski Brod besitzt keine eigene Dokumentation in Form von Grundriss oder ein 3D - Modell , was die Schüler zu diesem Projekt gefördert. In unserer Schule unterrichten wir Studierende im Programm-Zeichentechniker. In einer der Mobilitäten dieses Projekts habe ich in einer der Institutionen eine hervorragende Lösung gefunden: An der Stelle der alten Schule haben sie ein Modell der Schule gemacht. Das gab mir die Idee, die erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse des Mathematikers in ein Produkt umzuwandeln, das für die Schule und die lokale Gemeinschaft nützlich ist.

**Art der Innovation:** Blended Learning; Online lernen; Gruppenarbeit; Beziehung der Lektionen zum realen Leben; Unterrichtsmanagement und -organisation; Design Thinking Tools und Methoden-Problemlösung; Projektbasiertes Lernen; Lernen im Freien; Schulprogramme; Lernspiele; Curriculum Innovation, etc.

**Thema:** 3D-Schulmodell

**Alter der Schüler:** 13-19

**Dauer (Anzahl der Stunden):** Mindestens 70 Stunden (45 Min. Zeiteinheiten)

**Lernziele:** Verbesserung der erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse in der Herstellung eines Modells. Messen, skizzieren, zeichnen, Konstruktion, Bewertung, Trigonometrie und Geometrie, IT, Programmierung ...

**Programme:** AutoCAD, Solid Works, wissenschaftl. Taschenrechner, Messhilfen, Kartonagen, Sprühfarbe in den Farben der Schule, Druckers, Plastikfolie, Watte, Holzstäbchen.

**Links:**

<https://www.youtube.com/watch?v=zYMtqaSILhE>

<https://www.youtube.com/watch?v=V8Y-0hz544g>

<https://www.youtube.com/watch?v=vSrO-uPhMBE>



**Verwendete Technologien/ Hilfsmittel:** Website; Digitalkameras; Spiele; GPS-Geräte; Internet; iPad; iPods; Lernende Antwortsysteme; sozialen Medien; Videokameras; virtuelles Klassenzimmer; Webkamas; Smartphones.

**Vorgehensweise:**

1. Aufteilung in Gruppen von 2-3 Schülern
2. Die Aufgabe eindeutig definieren: Jede Gruppe nimmt Messungen des zugeordneten Teils der Schule vor
3. Skizzen
4. Auswahl des Maßstabs: Maßstab (1: \_\_\_\_ )
5. Bewertung: Größen, die aufgrund von Unzugänglichkeit nicht gemessen werden können
6. Bestimmte Winkel auf den Dächern werden unter Verwendung der Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks und bestimmter Seiten unter Verwendung des Pythagoras-Satzes berechnet
7. Grundriss und Skizzen - Teile der Schule in 2D.
8. Transfer zum berechneten Ort des 3D-Modells - Auto Cad
9. Mit dem 3D-Modell wird das reale Modell aus Pappe hergestellt.
10. Das Modell wird mit Sprühfarbe lackiert
11. Realistische Dekoration der Umwelt.
12. Vergleich mit dem 3D-Modell
13. Demonstration vor den Eltern und der Gemeinde
14. Veröffentlichung auf Twin Space und YouTube-Kanal.

**Entstandene Produkte:**

1. Technische Zeichnungen
2. 3D-Modell in AutoCad, das von den anderen Schülern während ihrer Ausbildung verwendet werden kann
3. 3D-Modell aus Pappe

**Vor- und Nachteile der Innovation:**

- Die Motivation der Studierenden muss sehr hoch sein, was sowohl ein Vorteil als auch ein



Mangel ist

Vertiefen der erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse

- Teamarbeit und Verantwortung
- Stärkung des Selbstbewusstseins
- Arbeiten an Programmen in der Industrie - Solid Works, AutoCAD
- Nachteil ist, dass es viel Zeit kostet
- ein ausgezeichnetes Produkt für die Schule

### **Kommentare / Tipps:**

Sie sollten sich auf jeden Fall bemühen, damit Ihre Schüler das erleben können. Einige Schüler haben nach 10 Unterrichtsstunden aufgegeben, weil die Arbeit wirklich anspruchsvoll ist, aber Sie sollten nicht aufgeben. Danach waren die Schüler sehr neugierig auf das, was wir nächstes Jahr machen werden, es gibt schon ein paar Ideen. Wir haben uns sogar für ein Projekt zur Beschaffung eines 3D-Druckers beworben. Alles kann auf ein etwinning-Projekt übertragen werden. Schreiner können aus Holz ein Modell machen, Fotografen können einen Film machen, CNC-Bediener und Metallarbeiter können eine Metallversion herstellen, aber in einem kleineren Maßstab wegen des teuren Materials, ... Wir waren ökologisch orientiert, da der gesamte Karton uns von den örtlichen Läden übergeben wurde.

Eine Entfernungsmesshilfe ist sehr nützlich und beschleunigt den Prozess.







## 3.2. Planung einer Reise / Exkursion

**Art der Innovation:** Ausflüge und Exkursionen; Beziehung der Lektionen zum realen Leben; kooperatives Lernen / Anleitung; Integration verschiedener Themen; Teamarbeit und Partnerarbeit;

**Theme/ Topic:** Planung einer Reise

**Alter der Schüler:** 13-19

**Zeitdauer:** Hängt von der gewählten Route ab

**Lernziele:** Wissenssystematisierung und Konsolidierung; Fähigkeit, Karten / ein Maßband zu verwenden; Sammlung verschiedener Informationen aus verschiedenen Themen im Internet; Problemlösen

**Benötigte Materialien:** Kreide, Maßband, Taschenrechner, Kartenmaterial

**Links:** [www.maps.google.de](http://www.maps.google.de)

**Verwendete Technologien:** in Abhängigkeit von der Aufgabe

**Beschreibung/ Ablauf:**

Der erste Schritt muss vom Lehrerteam durchgeführt werden (das Team wird nach der Integration verschiedener Fächer gebildet). Erste Lehrer müssen über die Route, die Dauer



einer Reise, Orte zu besuchen und zu entscheiden, wie diese Orte zu erreichen sind. Darüber hinaus müssen sie geeignete Aufgaben auf der Grundlage eines Themas und nützliche Mittel zur Durchführung von Aufgaben berücksichtigen. Es ist nützlich für einen Lehrer, diese Orte zu besuchen und mögliche Gefahrenquellen, positive / negative Bedingungen und andere wichtige Faktoren zu beurteilen. Dann finden die Schüler mit Hilfe eines Geografie-Lehrers Karten von Orten im Internet, entscheiden über eine bevorstehende Route, berechnen die Entfernungen, suchen nach Orten, die man besuchen kann oder Übernachtungsmöglichkeiten für eine Nacht.. Mit der Hilfe eines Geschichtslehrers lernen die Schüler die historischen Objekte kennen, suchen nach Internetseiten und finden Informationen zu wichtigen historischen Ereignissen an diesen Orten. Wenn ein Lehrer es für nützlich hält, können die Schüler eine Präsentation über Orte machen, die besucht werden sollen. Abhängig von der Route und den Orten können mehr Lehrer arbeiten.

Zweitens wählen Sie das beste Transportmittel für eine Reise, weil es für die Planung der Reisezeit relevant ist. Wir fuhren mit dem Fahrrad wegen der längeren Distanzen, um berühmte historische Orte zu erreichen. Es war eine 35 Kilometer lange Radtour. Die Beschreibung des Tagesausflugs finden Sie unter: <http://www.e-mathematics.eu>

**Entstandene Produkte:** Präsentation durch Schüler – Veröffentlicht auf:

<http://www.e-mathematics.eu/course/index.php?categoryid=8>

#### **Advantages and disadvantages of the innovation:**

Annäherung an das Problem in einem Team / durch Partnerarbeit, kooperatives Lernen innerhalb / außerhalb der Schule und die Verbindung von Unterricht im realen Leben ist ein Vorteil. Die Schüler müssen natürlich die Welt um sich herum erforschen, nach Antworten auf alle Fragen suchen und das Wissen, das sie in der Schule gelernt haben, praktisch untersuchen. Die Entwicklung von Fähigkeiten auf jede erdenkliche Weise ist eines der wichtigsten Ziele der Bildung auf der ganzen Welt. Entsprechend diesem Ziel versuchen unsere Lehrer aktive Unterrichtsmethoden einzusetzen, indem sie den Unterricht verschiedener Fächer integrieren. Die Anwendung jeder Methode sollte sorgfältig begründet werden und dem Lehrer helfen, die Klasse besser zu kennen, die Lektion sorgfältig zu planen, Fähigkeiten des kritischen Denkens zu erziehen, zu reflektieren, unabhängig zu lernen, die Erfahrung zu nutzen, Probleme zu lösen und mit Ideen umzugehen. Die Schüler sind engagierter, engagierter und ermutigt zu denken, zu interessieren und zu kooperieren,



wenn das Lernen aktiv ist. Der Vorteil ist die hohe Motivation der Schüler, Mathematik und andere Fächer zu lernen, die normalerweise langweilig sind, wenn man sie auf traditionelle Weise im Unterricht unterrichtet.

Allerdings ist die Zeit für eine Reise ineffizient, wenn Schüler während dieser Zeit nur etwas spielen oder beobachten. Die Schüler sollten das in der Schule erlernte Wissen praktisch anwenden und mehrere Fächer auf Exkursionen lernen. Die Schüler haben Probleme, wenn die Reise nicht ordnungsgemäß geplant ist. Um sich auf eine gute Reise / Exkursion vorzubereiten, braucht man viel Zeit und Wissen und viele Lehrer verschiedener Fächer.

### **Kommentare / Tipps:**

Der Erfolg wird durch eine harmonische Vorbereitung der Teamarbeit der Lehrer, ein erfolgreiches Management der Schüler vor der Reise, das Sammeln von Materialien und die Präsentation gewährleistet. Es ist nützlich, die Bereitschaft einer Klasse zu berücksichtigen, wenn Sie eine Reise als eine aktive Methode zum Unterrichten von Mathematik verwenden. Nach der genauen Auswertung der Schülermerkmale und Lehre Zielen kann die beste Lehrmethode gewählt werden. Jede Reise ist einzigartig und interessant für Schüler und Lehrer.





### 3.3. Eine Einheit zu Längen

**Art der Innovation:** Beobachtung und Beschreibung; Gruppenarbeit; Beziehung der Lektionen zum realen Leben; Unterrichtsmanagement und -organisation; Problemlösung, kooperatives Lernen; Projektbasiertes Lernen

**Thema:** Erstellung einer Längeneinheit in Teams von vier Schülern

**Alter:** 13-19 years old

**Dauer:** 12 Unterrichtsstunden

**Lernziele:** Kennenlernen und Vertiefen verschiedener Maßeinheiten

**Konzepte:** Maßeinheiten - Veränderungen der Einheiten im metrischen System

**Fähigkeiten:** mathematische Kompetenz, Teamkompetenz, Lernen lernen

**Benötigte Materialien:**

- Webseiten Online: Thatquiz <https://www.thatquiz.org/tq-9/math/measurement/>
- Pappe, Schere, Buntstifte

**Links:**

**youtubevideos**

- <https://youtu.be/srAzK4jqZPE>
- <https://youtu.be/UeIQnjOEGUY>
- <https://youtu.be/mPPb7EJSZ9w>

**Benötigte Hilfsmittel:** Internet, Blogs, ...

**Ablauf:**

- **Definiere deine Dimension.** Entscheiden Sie, was Sie als Maßeinheit Ihres Systems verwenden möchten. Dies ist Ihre Dimension und Sie müssen sie benennen. Sie müssen auch ein Modell und ein paar Kopien machen.



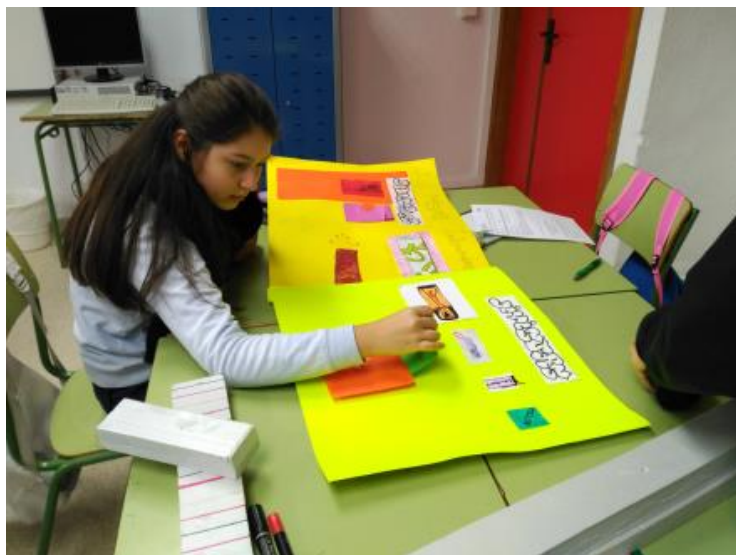
- Definieren Sie alle Untereinheiten dieser Dimension, so dass Sie Abstände und Längen messen können, die länger oder kürzer als die Dimension. Sie haben Ihre Messskala entworfen, mit anderen Worten, die Äquivalenzen.
- Sobald Sie die Dimension und ihre Untereinheiten festgelegt haben, werden wir Folgendes mit Ihrem System messen:
  - Die Höhe aller Mitglieder in der Gruppe.
  - Die Länge der Handflächen und die Füße jedes Mitglieds im Team
  - Die Länge und die Breite der Tabelle.
  - Die Länge des Korridors vor dem Klassenzimmer.
  - Die Länge und die Breite der Fenster des Klassenzimmers.
- Sobald Sie alles gemessen haben (aber nicht vorher), verwenden Sie ein Maßband, um die Länge Ihrer Dimension und ihrer Teiler zu messen.
- \*\* VOR BEGINN: Denken Sie darüber nach, welches Material Sie benötigen und wie Sie Ihre Arbeit vorstellen.

#### **Vor- und Nachteile:**

- kooperative Arbeit - heterogene Gruppen: Sie können einander helfen, und jeder Schüler kann tun, was er kann.
- Lernen durch Tun ist ein sehr guter Vorteil
- hoher Zeitaufwand

#### **Comments/suggestions/ pieces of advice:**

Die Teamarbeit und die Erfindung einer eigenen Dimension der Länge waren nützlich, um die Messung zu motivieren, Einheiten zu berechnen und ohne Schwierigkeit zu verändern. Wir hängen ein paar Fotos an, die die Aufgaben in der Teamarbeit sowie die Ergebnisse zeigen.





### 3.4. Statistiken mit Moodle

**Art der Innovation:** Tabellenerstellung / -verarbeitung

**Thema:** Interpretation von Daten

**Alter:** 13-14

**Zeitdauer:** 8 Unterrichtsstunden

**Lernziele:** Interpretation von Tabellen / Erfassen von Daten

**Konzept:** Repräsentation einer Statistik Serie mit einem Balkendiagramm oder mit einem Histogramm und die wichtigsten Parameter (arithmetischen Mittelwert, der Medianwert, der Rang, die Standardabweichung und der Variationskoeffizient) berechnen.

**Fähigkeiten:** mathematische Kompetenz, Umgang mit dem Computer, Lernkompetenz

**Materialien:**

- Excel
- Moodleaktivitäten
- Laptops und smartboard

**Technologien:** Internet, Tabellenkalkulation

**Procedure:**

Der Mathelehrer wird eine Präsentation des Themas auswählen, basierend auf einigen Daten, die näher zu den Schülern sind, zum Beispiel die Anzahl der Stunden mit dem Telefon, die Anzahl der Stunden, die ferngesehen werden. Sobald sie mit Daten arbeiten, müssen sie verschoben werden in das Arbeitsblatt, um die Verarbeitung von Daten mit diesem Werkzeug zu starten. Ziel ist es, statistische Konzepte zu Histogrammen und die Tabellenkalkulation zu erstellen.



### **Produkte:**

Druck verschiedener Histogramme und Graphen für die Präsentation.

### **Advantages and disadvantages of the innovation**

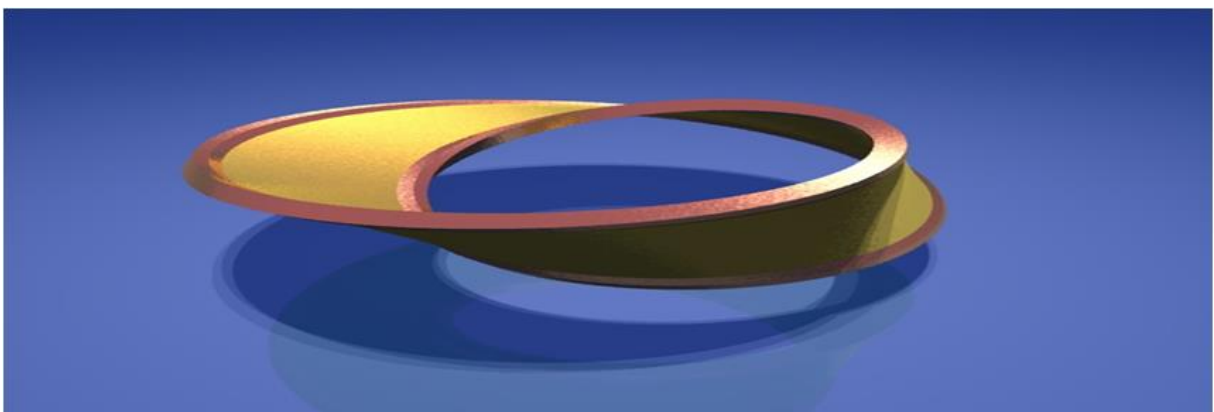
Vorteil: hohe Motivation durch Arbeit mit dem PC

Nachteil: unterschiedliches Lerntempo kann zu Problemen führen

### **Kommentar / Tipps:**

Die Schüler lieben das Arbeiten mit Excel. Auf diese Weise lernen sie den Umgang mit Tabellen und Statistiken.

## **3.5. Topologie mit Möbiusstreifen**



**Art der Innovation:** außerschulisches Lernen, fächerübergreifendes Lernen, handelndes Lernen



**Thema:** Arbeiten mit dem Möbiusstreifen

**Alter:** 14 Jahre

**Dauer:** 1 Unterrichtsstunde

**Lernziele:**

- Einführung des Möbius-Streifens als topologische Konstruktion
- Untersuchung und Untersuchung der Eigenschaften des Möbius-Streifens
  - Kenntnisse über Festkörper (Zylinder)
  - Untersuchung einiger realer Anwendungen von Möbius-Streifen

**Materialien:** Papierstreifen; Stifte, Scheren, Klebstoff, Computer, Beamer, Internet



**Links:**

<https://www.youtube.com/watch?v=JNtKcK27x1s>

<https://www.youtube.com/watch?v=wKV0GYvR2X8>

<https://www.youtube.com/watch?v=mh3eMt09EAs>

**Ablauf:**

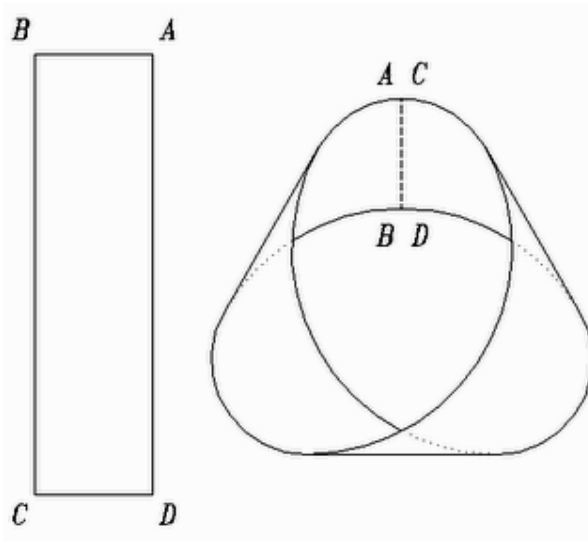
Schüler sehen sich das erste Youtube-Video an. Anschließend verfahren sie wie im Video gezeigt.

Lehrer-Hinweise:

1. Um einen Möbius-Streifen herzustellen, nehmen Sie einen Papierstreifen, geben Sie eine Seite mit einer Drehung und kleben Sie dann die beiden Enden zusammen.



2. Zeichnen Sie eine Linie entlang der Mitte des Möbius-Streifens. Schneiden Sie diesen Streifen entlang.
3. Nimm das neue Objekt, das du gemacht hast, und schneide es wieder zur Hälfte ab.
4. Machen Sie sich einen neuen Möbius-Streifen. Zeichne dazu eine Linie entlang des dritten Randes von der Kante. Schnitt entlang der Linie.



Schüler sehen das zweite Video an und verfahren ebenso.

**Produkte:** verschiedene Möbiusstreifen

**Vorteile der Innovation:**

- Steigerung der Motivation
- Spaß beim Lernen von Mathe
- Die praktische Anwendung des Möbius-Streifens im realen Leben sehen
- Lernen durch Vorhersagen und Experimente
- Einfach zu tun
- Denkfähigkeiten entwickeln





### 3.6. Entfernungsbestimmung

**Art der Innovation:** Beobachten und Beschreiben; Unterricht mit Lebensweltbezug, Messen von Winkeln, kooperatives Lernen

**Thema:** Trigonometrie eines rechtwinkligen Dreiecks

**Alter:** 14 – 15 Jahre

**Dauer:** 90 Minuten

**Lernziele:** Bestimmung von Höhen, die nicht direkt messbar sind.

**Materialien:** Papier, Pappe, Schere, Klebstoff, Klebeband, Stroh, Schnur, Gewicht, Maßband, Stifte

**Links:** Eine Stunde von Jorge Novais findet sich auf der Projektplattform:

<http://www.emathematics.eu/course/view.php?id=101>

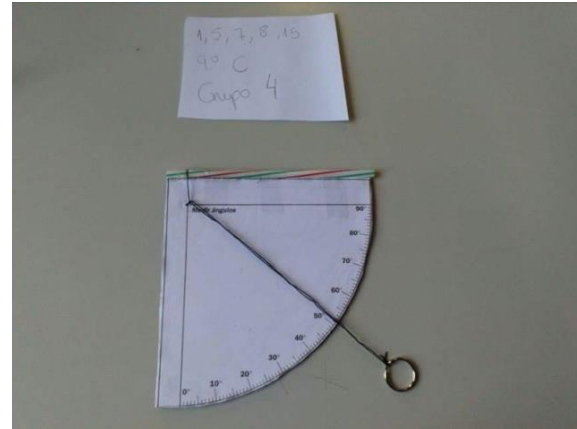
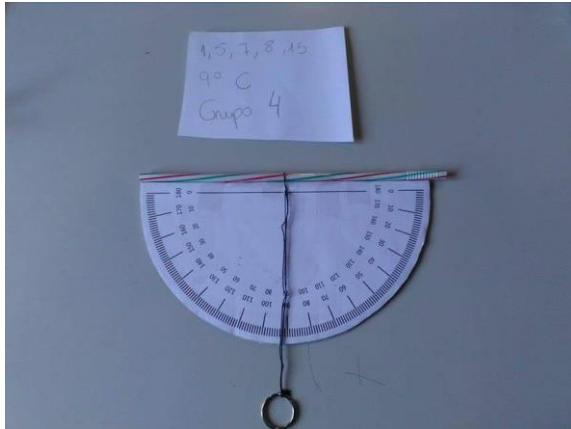
**Techniken:** Konstruktion eines Messinstrumentes

**Ablauf:**

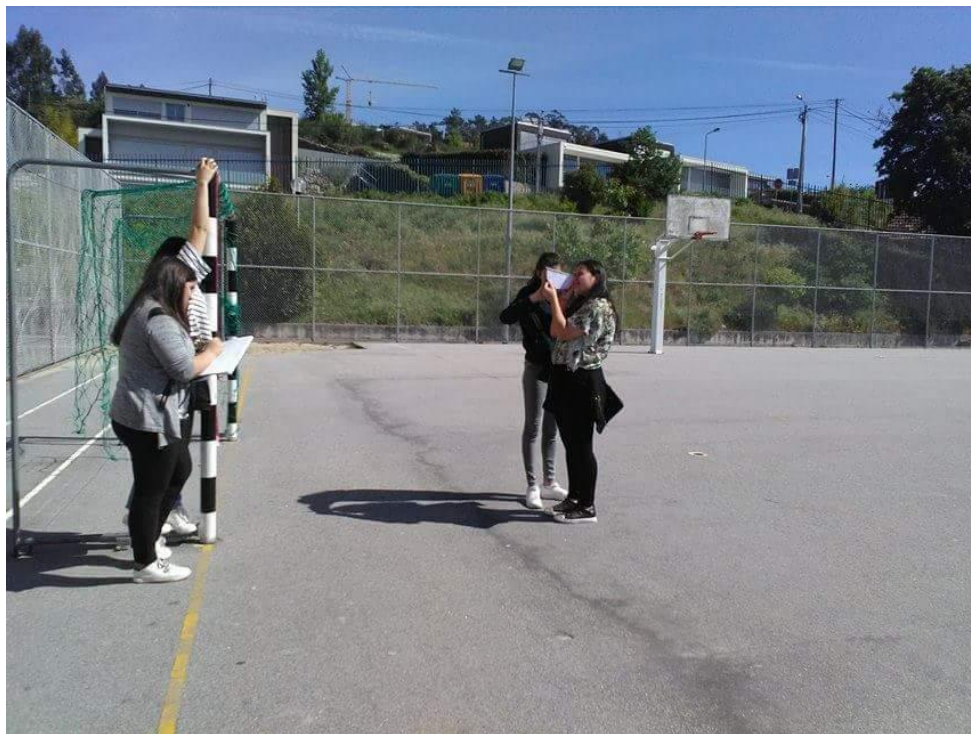
- Der Lehrer unterrichtet die Begriffe, die sich auf trigonometrische Verhältnisse eines Dreiecksrechtecks beziehen.
- Der Lehrer stellt die Schüler vor eine Herausforderung: die Höhe der Schule, einen Baum, eine Stange usw. messen.
- Die Schüler konstruieren einen Quadranten, ein Instrument zur Winkelmessung.







- Der Lehrer und die Schüler verlassen das Klassenzimmer und gehen auf das Schulgelände.
- Die Schüler benutzen den Quadranten, um Winkel zu messen und die Höhe der Schule, eines Baumes, einer Stange usw. zu berechnen.





**Produkte:** ein Erklärvideo

**Vor- und Nachteile:**

Vorteile: Den normalerweise konservativeren Lehr-Lern-Prozess zu ändern, die Schüler entwickeln ihr eigenes Wissen; Die Schüler wenden Mathematik außerhalb des Klassenzimmers an, sie wenden Mathematik in realen Situationen an.

Nachteile: Die Schüler zeigen mangelnde Autonomie bei der Erfüllung der Aufgabe.

**Kommentare / Vorschläge / Ratschläge:**

Durch die Erweiterung des Mathematikprogramms wird diese Aktivität besser als außerschulische Aktivität erforscht.



### 3.7. Warum ist Mathematik wichtig für uns?

**Art der Innovation:** Mathematisches Mind Mapping (handgefertigte oder Computer-Mind-Maps) - eine visuelle Methode zum Darstellen, Organisieren und Verstehen von Informationen; eine visuelle Darstellung des radialen Denkens; eine Technik zur Lösung von mathematischen Problemen; eine besondere Form der Notiznahme.

**Thema / Thema:** Geeignet für viele verschiedene Themen und Themen. Im Beispiel lautet das Thema "Warum Mathematik ist wichtig für uns?".

**Alter:** 13-19 Jahre

**Dauer:** 45 Minuten

**Lernziele:** Brainstorming des Themas; Brainstorming-Ideen schnell und einfach sammeln; als Lernhilfen; Probleme lösen und kreative Lösungen / Antworten finden; Steigerung der Denkkraft, Verbesserung des Gedächtnisses und der Kreativität der Schüler.

**Materialien:**

Beispielhafte Mind-Maps

Handgeschriebene Mind-Map: A4/A3 Papier; Buntstifte, Abbildungen, Fotos.

Computer Mind-Map: PC, Internet, Mind-Mapping-Software

**Links:**

Erklärvideos:

<https://www.youtube.com/watch?v=34LJtRaycF4>

<https://www.youtube.com/watch?v=4wZ5wV5dPZc>

<https://www.youtube.com/watch?v=wLWV0XN7K1g>

**Genutzte Technologien:** <https://www.mindmup.com/#storage>



### **Ablauf:**

1. Vorbereitung / Motivation der Schüler.

Videos ansehen. Erklären Sie die Mind-Map-Struktur: Zentrales Thema - Zweige - Sub-Zweige. Proben anzeigen.

(Mind-Map-Software-Demonstration, wenn die Aktivität der Schüler eine Computer-Mind-Map erstellt.)

2. Brainstorming / Revision (abhängig vom Thema / Thema).

3. Die Mind Maps erstellen (Gruppe / Teamarbeit).

4. Präsentation: Schüler (in Gruppen) präsentieren und erklären ihre eigene Arbeit.

5. Ergebnisse / Abschließende Diskussion.

6. Ausstellung der Mind Maps, die von Schülern erstellt wurden.

**Produkte:** Mind-Maps von Schülern

### **Vor- und Nachteile:**

#### Vorteile:

- Aufgrund des Layouts der Mind-Map ist es einfach, Ideen zu sammeln und zu gruppieren. Weitere Ideen können später an entsprechenden Stellen in der Mind-Map hinzugefügt werden.
- Die Mind-Map hilft Ihnen dabei, das Gesamtbild nicht aus den Augen zu verlieren.
- Einfach zu erlernen und mit Spaß zu verwenden.
- Weitere Ideen entstehen in kürzerer Zeit.
- Hilfreich für ein tieferes Verständnis des Themas.
- Machen die Schüler schlauer.
- Erlaubt eine Überprüfung aller Mathematik-Themen.
- Großes Werkzeug für visuell Lernende.
- Kommunikationsfähigkeiten werden entwickeln.

#### Nachteile:

- Hoher Zeitaufwand
- Mitunter nicht für Außenstehende zu verstehen



### Kommentare / Vorschläge / Ratschläge:

- Beginnen Sie mit der Erstellung von handgezeichneten Mind Maps.
- Bitten Sie die Schüler, größere Blätter für komplexere Probleme zu verwenden.
- Teilen Sie die Klasse in eine Gruppe von 3-5 Schülern (Gruppen- / Teamarbeit).
- Gut für die Verwendung in vielerlei Hinsicht: am Ende eines Themas (als Zusammenfassung); als studentische Aktivität; Lernspiel; Denkwerkzeug usw.
- Mind Maps können auch mit der PREZI Software erstellt werden.

### Eine Beispiel-Mind-Map zum Thema: „Warum ist Mathematik wichtig für uns?“



# **Kapitel 4**

## **FUNNY MATHEMATICS**



Wir haben das Kapitel “Funny Mathematik” genannt, weil es einige Neuerungen enthält, die für extracurriculare Aktivitäten geeignet sind. Einige dieser Elemente können im regulären Mathematikunterricht Anwendung finden. Kapitel 4 enthält folgende sechs Innovationen:

1. Joseph’s Problem: - Wie muss man einen Stapel von 10 Karten anordnen, damit die Karten in der Reihenfolge von 1-10 angeordnet sind, wenn man eine auf den Tisch legt und eine unter den Kartenstapel, eine auf den Tisch, usw.?
2. Teilnahme am Känguru Wettbewerb – Erlebe und nehme Teil an einem Tag mit anderen Schulen, um die Magie der Mathematik zu entdecken.
3. Werbung für Mathematik - Erstellung eines Klassenzimmers als Mathematikstudienraum.
4. Der Monat der Mathematik: Verschiedene Aktivitäten, Veranstaltungen und Spiele, während des Monats März (Der Monat der Mathematik).
5. Löse mathematische Probleme in Märchen - Mathematikwissen auf eine lustige und spannende Art und Weise festigen.
6. Brettspiel “Maths and money” – fächerübergreifender, lustiger Mathematikunterricht

Heutzutage ist es schwer, Schülerinnen und Schüle zu motivieren. Unserer Meinung nach, sind diese Beispiele und Innovationen Möglichkeiten, die Schülerinnen und Schüler zu motivieren, Mathematik auf lustigem Wege zu erlernen. Außerdem denken wir, dass dies eine gute Möglichkeit ist, auch die schwächeren Schülerinnen und Schüler für das Fach Mathematik zu begeistern. Also, wenn du einen aktiven, attraktiven und interaktiven Mathematikunterricht haben willst, kannst du unsere Vorschläge verwenden!

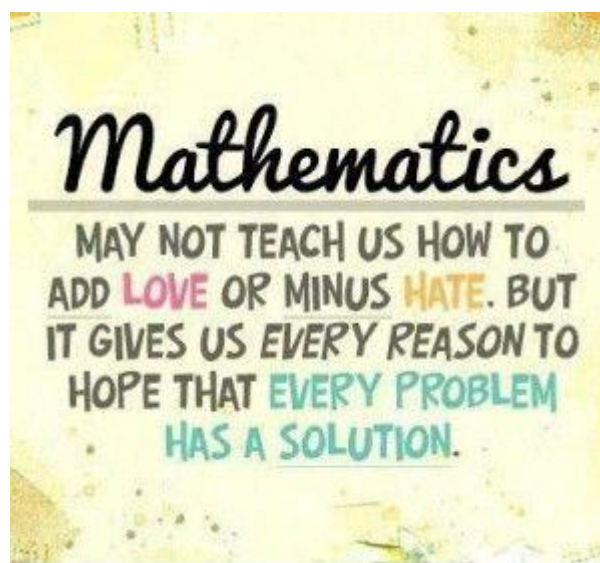


Bild 0: Einleitung



## 4.1. Joseph's Problem

**Art der Innovation:** Beobachtung und Beschreibung; Lebensweltbezug; Problemlösestrategien; Benutzung von Werkzeugen; kooperatives Lernen durch Schüler unterrichten Schüler; Lernspiele.

**Thema:** Joseph's Problem

**Alter der Schülerinnen und Schüler:** 13-19 Jahre

**Dauer:** 45 Minuten

**Ziel:** Finde die rekursive Methode der Problemlösung. Ohne Frontalunterricht und Definitionen, nur durch intuitive Benutzung von Problemlösestrategien, soll das Problem gelöst werden. .

**Material:** Kartenspiel von Ass bis 10, ohne den Bube, den König und die Dame

**URL:** Hot Potatoes: Nur für angemeldete Benutzer

<http://www.e-mathematics.eu/mod/hotpot/attempt.php?id=724>

<http://www.e-mathematics.eu/mod/hotpot/attempt.php?id=725>

<http://www.e-mathematics.eu/mod/hotpot/attempt.php?id=726>

**Benutzte Materialien:**

PPT Präsentation : <http://www.e-mathematics.eu/course/view.php?id=103#section-0>

([www.e-mathematics.eu](http://www.e-mathematics.eu)>Croatia > Methodological guide material>Joseph's problem- ppt)

Hot Potatoes

**Ablauf:**

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten alleine oder in Partnerarbeit. Gruppenarbeit ist nicht sinnvoll, da es unterschiedliche Herangehensweisen gibt. Für diese Aufgabe benötigen die Schülerinnen und Schüler Ruhe und Zeit.

Die genauere Beschreibung von Joseph's Problem befindet sich hinter diesem Link:





<http://www.e-mathematics.eu/course/view.php?id=103#section-0>

([www.e-mathematics.eu](http://www.e-mathematics.eu)>Croatia > Methodological guide material>Joseph's problem- ppt)

Das Problem erschien in 37AC und rettete Joseph und seine Freunde vor dem sicheren Tod. Heute ändern wir das Problem in ein Kartenproblem: Wie muss man einen Stapel von 10 Karten anordnen, damit die Karten in der Reihenfolge von 1-10 angeordnet sind, wenn man eine auf den Tisch legt und eine unter den Kartenstapel, eine auf den Tisch, usw.?

**Produkte:** Präsentationen; Video; Quiz zur Überprüfung

### **Vorteile und Nachteile der Innovation:**

Das Problem wird individuell angegangen, was gleichzeitig ein Vorteil und ein Nachteil ist. Die Studenten haben Probleme, rekursive Methoden zu entwickeln, wenn sie keine Karten in der Hand haben. Aus diesem Grund wird Josephs Problem mit Hilfe von ICT und praktisch mit den Karten in den Händen studiert / gelöst. Der Vorteil ist die hohe Motivation der Schülerinnen und Schüler ein Problem zu lösen, weil sie es als herausfordernd betrachten. Außerdem sind sie in diesem Alter mit Kartenspielen vertraut.

### **Kommentare / Vorschläge / Ratschläge:**

Das Problem kann nicht ohne weiteres in den Lehrplan integriert werden, aber wir empfehlen es trotzdem für einen lustigen Mathematikunterricht oder Mathematikfestivals. Hot Patatoes wurde erstellt, um die Lösungen der Schülerinnen und Schüler zu überprüfen. Für Gäste, die die Plattform nicht nutzen können befinden sich hier die Lösungen: **Ass, 6,2,10,3,7,4,9,5,8.**

Andere Lösungen findet man unter: [www.e-mathematics.eu](http://www.e-mathematics.eu) (Croatia> Methodological guide material>Joseph's problem-solutions).

### **Handout:**

Am Abend der Mathematik an der Industrie- und Handelshochschule lösten einige Studenten das Problem mit zehn Karten. Sie kamen aber nicht mit der rekursiven Methode zurecht. Als 14 Karten verwendet wurden, sahen sie, dass eine andere Herangehensweise notwendig ist.

Alle Materialien wurden von MarijanaZarozinski, Mathematiklehrerin in Slavonski Brod, Kroatien erstellt.



Josephus Flavius, Jewish scholar and historian born in 37BC, saved his laife and the life of his friend during the roman execution by the Romans. Namely, Romans placed the Jews in a circle and decided to execute every third Jew until all of them are dead.



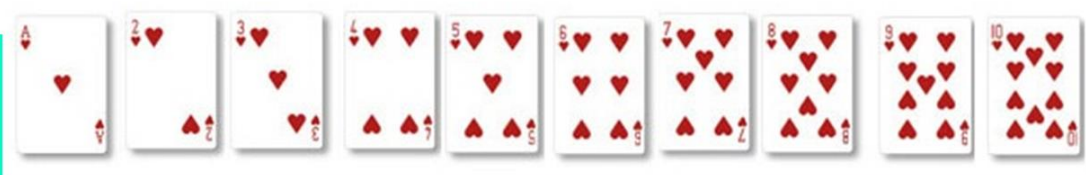
### Josephus saved them! How????

Picture 1: Presentation for the workshop

3. Each group is given poker cards :

**ace, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, jack, queen and king .**

4. It is necessary to fold the cards in the deck in a way when you place the cards on a table, you put one on the table and the next one at the bottom of the deck and do so repeatedly, the cards should be arranged from ace to king, like in the photo. How will you stack the cards?



### Workshop 2

Picture 2: The task for students



## 4.2. Teilnahme am Känguru Mathematik Wettbewerb

**Art der Innovation:** Teilnahme am Känguru Mathematik Wettbewerb

**Thema:** Werbung für Mathematik

**Alter der Schülerinnen und Schüler:** 14-18 Jahre

**Dauer:** Einen Tag für den Wettbewerb und ein paar Tage zur Vorbereitung.

**Ziele:** Teilnahme an einem internationalen Mathematikwettbewerb, um Mathematik zu fördern und, um für Mathematik zu werben.

**Konzept:** Erlebe und teile einen Tag mit anderen Schulen, um die Magie der Mathematik zu erleben.

**Fähigkeiten:** Mathematische Kompetenzen, Lebensweltbezug der Mathematik: mathematische Kompetenzen in allen Lebenssituationen anwenden

**Material:**

- Online resources/websites: [www.xtec.cat/](http://www.xtec.cat/) [www.educa3d.com/](http://www.educa3d.com/) [www.thatquiz.org](http://www.thatquiz.org)
- Online activities: <http://matematico.es>
- Equipment: smartboard, digital board

**Medien:** Internet

**Ablauf:**

Die Teilnahme an Känguru Wettbewerb erfolgt an einem bestimmten Tag im Jahr, im Monat April. An diesem Tag werden alle Schülerinnen und Schüler in Schulen in unserem Gemeindegebiet zur Durchführung der Tests aufgerufen.



Die Wochen vor dem Test wird für den Känguru Wettbewerb geübt, damit die Schülerinnen und Schüler die Arten der Übungen, die gelöst werden sollen, kennenlernen.

### **Vor- und Nachteile:**

Die Teilnahme an solchen Veranstaltungen ist eine Möglichkeit, die Schülerinnen und Schüler verstehen zu lassen, dass Mathematik nicht nur im Klassenzimmer funktioniert, sondern auch im Alltag und in der Umwelt.

### **Kommentare / Vorschläge / Ratschläge:**

Es gibt noch mehrere spielerische Aktivitäten als den Känguru-Wettbewerb, wie z.B.: das Fest der Mathematik, PBS zum Sprinten, Videomathematik ... an diesen Aktivitäten haben wir auch immer mitgearbeitet. Es sollte mit dieser unterhaltsamen Art der Mathematik stets weitergearbeitet werden, um in den Schülerinnen und Schülern eine gewisse Anziehungskraft für das Fach zu wecken.



Bild 3: Känguru Mathematik Wettbewerb



Bild 4: Lehrerkonferenz zum Känguru-Wettbewerb



## 4.3. Werbung für Mathematik

**Art der Innovation:** Erstellen eines Mathematik Klassenraums.

**Thema:** Werbung für Mathematik

**Alter der Schülerinnen und Schüler:** 12-18 Jahre

**Dauer:** ein Schuljahr

**Ziele:** Gestaltung eines bestimmten Raumes, um mathematische Aktivitäten durchzuführen und alle Materialien für den Kurs zu sammeln.

**Konzept:** Das Arbeiten in einer vorbereiteten Lernumgebung ist motivierender.

**Fähigkeiten:** Mathematik selbst erlernen.

**Material:** All das, was im Klassenraum zu finden ist und all das, was wir einkaufen können, um die mathematische Ausbildung bestmöglich zu vervollständigen.

**Medien:** neue technologische Instrumente, um das Wissen zu vermehren.

### **Ablauf:**

Das Mathematikselbstlernzentrum ist auf dem ersten Flur des Centers zu finden. Es wurde als Teil des Erasmus + Projekt erstellt. Die Mathematikfachschaft ist verantwortlich für deren Wartung, Kontrolle und Bereitstellung des Equipments. Jedes Jahr machen wir eine Inventur, um zu überprüfen, welches Material zerstört / verbraucht ist.

### **Vorteile und Nachteile:**

Die Tatsache, dass die Klassen in einem anderen Raum unterrichtet werden bedeutet, dass sie motivierter sind und fokussierter an dem Fach arbeiten. Sie erzielen auch bessere Ergebnisse.



### **Kommentare:**

Es ist nicht möglich, alle Mathematikstunden der gesamten Mathematikklassen in dem Labor durchzuführen, aber es ist geplant, dass alle Klassen mindestens eine Woche in dem Labor verbringen.

Wir haben einige Bilder des Mathematikklassenraums hinzugefügt.



Bild.5: Lebendige Gerade: Erstellung einer Gerade in einem Koordinatensystem



## 4.4 Der Mathematik-Monat

**Art der Innovation:** Online-Lernen, Nachmittagslernen, Lernspiele.

**Thema:** Der Mathematik-Monat

**Alter:** 13-19 Jahre

**Dauer:** ca. 10 Stunden mit den Schülerinnen und Schüler, alles zusammen 30 Stunden.

**Ziele:** Mathematikunterricht und Mathematik als Wissenschaft populärer zu machen, Schülerinnen und Schüler zu motivieren, mathematische Probleme auch außerhalb des regulären Unterrichts zu lösen, neue Lehrmethoden zu fördern, die Benutzung von IKT Werkzeugen, Schülerinnen und Schüler zu verschiedenen Events während des Mathematikmonats einzuladen und erlernen, auf mathematische Weise zu spielen, Dekoration des Klassenraumes.

**Material:** Smartphone, Projector, Internet, Drucker, Poster

**Medien:** Spielen mit Kahoot!, eTwinning, Smartphones, virtuelle Klassenräume

### **Ablauf:**

Ende Februar sollten die Tage im März, an denen Veranstaltungen geplant sind veröffentlicht werden.

01.03 – World Math day – Besuch des Beraters

03.03 – Fachschaftsstreffen der Mathematiklehrer

09.03 – eTwinning Workshop

14.03 –  $\pi$  Tag

23.03 – Känguru ohne Grenzen

30.03 – Auswertung – Photos

Es war die Aufgabe der Schülerinnen und Schüler, Poster zu gestalten und die Pausenhalle für den Monat März zu dekorieren.





Die Veranstaltung wurde auf eTwinning als physische Veranstaltung angekündigt, aber es kamen etwa 50 e-Twinner hinzu. Der Berater gab alle Informationen über das Projekt „Attractive And Interactive eU Mathematics“.

Der „World Math Day“ wurde mit Rätseln in “Kahoot” and “Jumble” gefeiert. Die Rätsel waren von Känguru ohne Grenzen. 20 Schülerinnen und Schüler und 2 Lehrer nahmen teil.

<https://create.kahoot.it/#jumble/e2395f67-9a30-436c-ad0f-88658ccdcf4e>

<https://create.kahoot.it/#quiz/b49c5924-f97d-4502-a0d9-cda87c0950de>



Bild 6: Schüler spielen Kahoot!

Das County Meeting für die Mathematiklehrer ist nicht mit dem Projekt verbunden, aber es bezieht sich auf den Mathematikunterricht. Es waren 20 Gymnasiallehrer (Schüler im Alter von 14 bis 19 Jahren) auf dem Treffen. Themen waren die Weiterentwicklung, einschließlich Mathematik in allen Aktivitäten in Schulen, Mathematik-Festival und die Erstellung eines digitalen Kursbuches im Programm "Mathematica".

Der World  $\pi$  Day wurde mit mathematischen Logikrätseln gefeiert, welche hier zu finden sind: <https://create.kahoot.it/#quiz/49654a70-f3c0-44e0-91e6-73c6052f1c4a>. 30 Schülerinnen und Schüler und 3 Lehrer nahmen teil. Wir hatten das Problem, dass wir die Internetverbindung verloren hatten, sodass wir die Veranstaltung auf die nächste Woche verschieben mussten.



Die besten Schülerinnen und Schüler wurden ausgezeichnet. Die Schüler waren alle sehr zufrieden.



Bild 7: Siegerehrung

Eine Fotografin arbeitete mit ihren Schülerinnen und Schülern an einer Methode, Fotos auf  $\pi$  Symbol zu gestalten. Damit machten wir eine kleine Ausstellung.

23.03.: 23 Schülerinnen und Schüler nahmen an dem größten Schulmathematikwettbewerb teil: "Kangaroo without borders". Dieser fand zum ersten Mal in unserer Schule statt. Wir haben diesen Wettbewerb bei einem Projektteam-Meeting kennengelernt und waren begeistert: An diesem Wettbewerb nehmen Schülerinnen und Schüler aus allen Ländern teil. Es wird vom Projekt finanziert, aber die Schulleitung muss jedes Jahr eine neue Teilnahme beantragen.



Bild 8: Känguru Mathematik Wettbewerb

Die Evaluation erfolgte in einer Art Ausstellung. Ein Artikel wurde auf der Schul-Homepage veröffentlicht. Alle Teilnehmer waren begeistert.

**Produkte:** <https://create.kahoot.it/#quiz/49654a70-f3c0-44e0-91e6-73c6052f1c4a>

### **Vorteile und Nachteile:**

Vorteile: hohe Schülermotivation, Schüler, die an außerschulischen Aktivitäten teilnehmen, haben weniger Probleme und mehr Motivation während des regulären Unterrichts. Wir haben einen beachtlichen Fortschritt bei Schülerinnen und Schülern bemerkt, die immer Schwierigkeiten hatten.

Nachteile: es wurde viel Freizeit für die Vorbereitung aufgewendet, keine Unterstützung von Eltern und einigen Kollegen



## Competition in mathematical and logical proble...



20 questions  
Are you ready?

Bild 9: Kahoot!

What's missing?

2  
Team Talk


Skip

0  
Answers

▲ 1

◆ 2

● 3

Bild 10: Aufgabe vom Mathematik Wettbewerb



## 4.5. Das Lösen von mathematischen Problemen in Märchen

**Art der Innovation: Lernspiele, mathematische Probleme in Märchen**

**Thema:** 8<sup>th</sup> grade General Revision ( Exit Test)

**Alter der Schülerinnen und Schüler:** 13-14 Jahre

**Dauer:** 120 min

### **Ziele:**

- Lösen von quadratischen Gleichungen
- Ermittlung der Quadratwurzel eines Bruchteiles
- Ermittlung des Medians eines Trapezes
- Lösen von linearen Gleichungen
- Finden der Winkel eines in einem Kreis eingeschriebenen Dreiecks
- Ermittlung der Winkel eines in einem Kreis eingeschriebenen Vierecks
- Ermittlung des Radius eines gleichschenkligen Trapezes um einen umschriebenen Kreis

### **Material:**

- Laptops/ Tablets
- Internet
- Projektor
- Papier, Stifte
- Whiteboard

**Medien:** Microsoft PowerPoint

**Prozedur:** PPT

### **Vorteile und Nachteile**

- **Vorteile:**
- Motivation



- Sinnvolle Situationen
- Verbessertes Lernen
- Positive Einstellungen
- Differenzierung auf unterschiedlichen Levels
- Unabhängigkeit

### Nachteile:

- Es dauert mehr als zwei Stunden
- Der Lehrer braucht viel Zeit, die Stunden und Präsentationen vorzubereiten
- Die Schülerinnen und Schüler können die Antworten erraten



Bild 11: Märchen



## 4.6. Brettspiel “Maths and money”

**Art der Innovation:** Teamarbeit; Lebensweltbezug; fächerübergreifender Unterricht; Lernspiele

**Thema:** Brettspiel “Maths and money”

**Alter der Schülerinnen und Schüler:** 14-15 Jahre

**Dauer:** 30-40 min

### **Ziele:**

Verständnis für den Umgang mit Geld

Mathematische Kenntnisse für die persönliche und familiäre Budgetierung in realen Situationen verwenden

Finanzielle Verantwortung übernehmen

**Material:** Brettspiel, Würfel, Spielfiguren; Spielkarten mit Fragen (mathematische Probleme und Denksportaufgaben über Geld)

### **Einige mögliche Fragekarten:**

**1.**

A farmer bought 3 cows for \$3000 and sold them for \$4000.

He bought them back for \$6000 and sold again for \$6600.

How much did he gain or lose on these transactions?





2.

A team has \$90.00 to buy balls.  
One ball costs \$7. The team gets every fifth ball for free.

What is the largest number of balls the team can get?



- 
- 
- 
- 

3.

Anna has two \$100 notes.  
She also has eleven \$10 notes and nine \$1 notes.

How much money does she have in total?



- 
- 
- 
-





4.

Our school will have to pay \$24 for 15 dozen pencils.

How much will the school have to pay for 50 dozen pencils?



- 
- 
- 
- 

5.

The drama club is selling tickets to a play for \$8 per ticket. The cost to rent the theater and costumes is \$500. In addition, the printers are charging \$1 per ticket to print the tickets.

What is the minimum number of tickets the drama club must sell to make a profit?



- 
- 
- 
-



6.

A stadium contains 20,000 seats. At a match, 25% of the seats remain empty. One ticket costs \$20.

Find the cost of the total tickets sold.



- 
- 
- 
- 

7.

Three boys put \$52, \$60, and \$70 in a piggy bank.

Alex is 100 cm tall.

Bill is 20% taller than Alex.

Craig is 20% taller than Bill.

How should the money be split if it is distributed as a ratio that is proportional to the heights of the children?



- 
- 
- 
-



8.

If a real estate agent received \$60,000 as a 5% commission on the selling price of a house, how much was the house sold for?



- 
- 
- 
- 

9.

Mrs. Smith puts \$10,000 into a saving account that earns 2% interest compounded annually.

Which expression can be used to find the value of her money in the account at the end of the third year?



- 
- 
- 
-



10.

John and Mary borrow \$3,000 to pay for new furniture.  
They will pay back the loan by making 12 monthly payments of \$333.

How much does the loan cost?

Compare the loan with the original price of the furniture.



- 13.2%
- 33.2%
- 23.2%
- 43.2%

### BOARD GAME "MATHS AND MONEY"

# **Kapitel 5**

**Beispiele für Unterrichtsideen auf der e-Learning Plattform**



Während unserer Erasmus Treffen hat jede Partnerschule 6 Stundenentwürfe erstellt, 2 Internet basierte, 2 praktische und zwei fächerübergreifende Projekte. Diese Stundenentwürfe sind von den beteiligten Mathematiklehrern entwickelt worden und ein Beitrag neben den anderen Ergebnissen. Alle mathematischen Stundenentwürfe sind auf der e-learning Plattform hochgeladen worden und können so in den Partnerschulen von den Mathematiklehrern und weiteren interessierten Personen genutzt werden.

In diesem Kapitel finden sich sechs Stundenentwürfe. Die Auswahl haben unsere Mathematiklehrer getroffen.



# Stundenentwurf 1

**Fach:** Mathematik

**Alter der Schüler:** 14-15 Jahre

**Thema:** Algebra

**Unterrichtsart:** Web basiert

**Zeitbedarf:** 1 Woche

**Unterrichtsziele:** Berechnen von Proportionen

**Grundsätze:**

- Konzept: Mathematische Proportionen
- Fähigkeiten: Mathematische Kompetenzen und Lernen lernen

**Materialien/Hilfsmittel/Ausstattung:**

- Online Webseiten: Siehe Einführungsaktivitäten
- Online Aktivitäten : Übungen
- Arbeitsblätter: Ja
- Ausstattung: Digitale Tafel
- Weiteres: Notebooks



## Verlaufsplanung

№	Unterrichtsphase	Unterrichtsschritte	Zeit	Anmerkungen
1	Einführung/ Motivation/ Warm-up/ Rückblick	Die Stunde beginnt mit einigen einführenden Übungen  Siehe Annex 1	1 Stunde	
2	Präsentation	Erklärung der Theorie  See Annex 2	2 Stunden	
3	Übung/Aktivität ➤ Gelenkt  ➤ Unabhängig	Die mathematische Formelspeicherung Siehe Annex 2 und Annex 3.1  Übung online: <a href="http://www.mathplayground.com/index_ratio_proportion_percent.html">http://www.mathplayground.com/index_ratio_proportion_percent.html</a>  Siehe Annex 3.3	2 Stunden	
4	Verständisprüfung/ Evaluation	Übung online: <a href="https://www.ixl.com/math/grade-8/solve-proportions">https://www.ixl.com/math/grade-8/solve-proportions</a>  Siehe Annex 3.3	3 Stunden	
5	Abschluss/ Hausaufgabe	Aktivitäten, die die Schüler selbstständig durchführen  See Annex 3.2	4 Stunden	
6	Erweiterung	Eigenschaft und konzeptionelle Entwicklung: Siehe Annex 4 and Annex 5  Zusammenhang zu anderen Bereichen: See Annex Chemie und Proportionen: Das Mol	5 Stunden	Schriftliche Prüfung
7	Reflexion	Online Übung in Form eines Spiels hilft dem Schüler das Konzept der Proportionen zu verinnerlichen	2 Stunden	





## Stundenentwurf 2

**Fach:** Mathematik

**Alter der Schüler:** 14-16 Jahre

**Thema:** Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck

**Unterrichtsart:** Neues Wissen

**Zeitbedarf:** 90 Minuten

**Unterrichtsziele:** Schüler werden in trigonometrische Verhältnisse mit Hilfe von rechtwinkligen Dreiecken eingeführt und erarbeiten Lösungsmöglichkeiten

**Grundsätze:**

Schüler sollten fähig sein:

- Konzepte:
  - erklären die trigonometrischen Grundlagen.
  - machen einen Unterschied zwischen anliegender und gegenüberliegender Seite.
  - berechnen sinus, cosinus, tangens und cotangens.
- Fähigkeiten:
  - benenne die Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks in Relation zu einem Winkel.
  - leiten generelle trigonometrische Aussagen ab, die die Beziehung zwischen Winkeln und den Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks zeigen.
  - Trigonometrische Kennzahlen von gegebenen Winkeln mit Hilfe eines Taschenrechners bestimmen.

**Materialien/Quellen/Ausstattung:**

- Online Quellen:
  - [https://prezi.com/awigialcx3qt/present/?auth\\_key=cjpe6b6&follow=b8adn0rhmzwi&kw=present-awigialcx3qt&rc=ref-184480623](https://prezi.com/awigialcx3qt/present/?auth_key=cjpe6b6&follow=b8adn0rhmzwi&kw=present-awigialcx3qt&rc=ref-184480623)
  - <https://tube.geogebra.org/b/3138875#>
  - [https://create.kahoot.it/?\\_ga=1.235765697.1770291522.1460227990&deviceId=157169ab-0fac-4c7e-8105-97411e6e3406#quiz/0b0988ff-a597-4f3f-88cc-c45f1a2b78f6](https://create.kahoot.it/?_ga=1.235765697.1770291522.1460227990&deviceId=157169ab-0fac-4c7e-8105-97411e6e3406#quiz/0b0988ff-a597-4f3f-88cc-c45f1a2b78f6)
  - <http://www.e-mathematics.eu>
- Online Aktivitäten:



- Präsentation
- Videos schauen
- Geogebra
- Kahoot
- Hot Potatoes
- Online test
- Arbeitsblätter: -
- Ausstattung:
  - Whiteboard
  - Computer/tablets
  - Projektor
  - Taschenrechner

### Verlaufsplanung

№	Unterrichtsphase	Unterrichtsschritte	Zeit	Anmerkungen
1.	Einführung/ Motivation/ Warm-up/ Rückblick	<p style="text-align: center;">Mit Geogebra erkennen Schüler Verhältnisse in rechtwinkligen Dreiecken.</p> <p style="text-align: center;"><a href="https://tube.geogebra.org/material/simple/id/3151767">https://tube.geogebra.org/material/simple/id/3151767</a></p>	5	<p>Eine kurze Diskussion über rechtwinklige Dreiecke.</p> <p>Lehrer fragt</p> <p>Schüler antwortet</p>
2.	Presentation	<p style="text-align: center;"><a href="https://prezi.com/awigialcx3qt/present/?auth_key=cjpe6b6&amp;follow=b8adn0rhzmzwi&amp;kw=present-awigialcx3qt&amp;rc=ref-184480623">https://prezi.com/awigialcx3qt/present/?auth_key=cjpe6b6&amp;follow=b8adn0rhzmzwi&amp;kw=present-awigialcx3qt&amp;rc=ref-184480623</a></p> <p style="text-align: center;">1. Trigonometrie im rechtwinkligen Dreieck</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist ein rechtwinkliges Dreieck?</li> </ul>	2	Lehrer erklärt



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie heißen die Seiten in einem rechtwinkligen Dreieck?</li> <li>• Welches Theorem kann in einem rechtwinkligen Dreieck genutzt werden?</li> <li>• Was ist die Summe der Winkel in einem Dreieck?</li> </ul> <p>2. Trigonometrische Funktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benenne trig. Funktionen</li> <li>• Definiere trig. Verhältnisse für den Winkel <math>\alpha</math></li> </ul> <p>Aufgabe: Definiere trigonometrische Verhältnisse für Winkel <math>\beta</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösung Problemstellungen an rechtwinkligen Dreiecken mit Hilfe der Trigonometrie</li> </ul> <p>3. Trigonometrie in der Lebenswelt</p> <p>"Trigon" ist Griechisch für Dreieck und "metric" ist Griechisch für Maßeinheit. Es gibt vier Basisgrößen:  <b>sinus, cosinus, tangens and cotangens.</b></p> <p>Der Sinus eines spitzen Winkels ist definiert als Längenverhältnis zwischen Gegenkathete und Hypotenuse.</p> <p>Der Kosinus eines spitzen Winkels im rechtwinkligen Dreieck ist definiert als Längenverhältnis zwischen Ankathete und Hypotenuse.</p> $\sin \alpha = \frac{\text{opposite leg}}{\text{hypotenuse}} = \frac{a}{c}$ $\cos \alpha = \frac{\text{adjacent leg}}{\text{hypotenuse}} = \frac{b}{c}$ $\tan \alpha = \frac{\text{opposite leg}}{\text{adjacent leg}} = \frac{a}{b}$ $\cotan \alpha = \frac{\text{adjacent leg}}{\text{opposite leg}} = \frac{b}{a}$	<p>7</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>3</p>	<p>Präsentation</p> <p>Diskussion</p> <p>Schüler schreiben am Computer</p>
--	--	--	---	--



3.	<p>Übungsphase</p> <p>➤ Geführt</p>	<p><b>Beispiel1.</b> Finde die gegebenen Verhältnisse für die vorgegebenen Dreiecke</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>a)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>b)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>c)</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>d)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>e)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>f)</p> </div> </div> <p style="text-align: center; color: blue; margin-top: 20px;"><a href="https://tube.geogebra.org/material/simple/id/3161673">https://tube.geogebra.org/material/simple/id/3161673</a></p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"><u>Lösung:</u></p> <p>a) <math>\sin\alpha = \frac{v}{u}</math>   <math>\cos\alpha = \frac{w}{u}</math>   <math>\tan\alpha = \frac{v}{w}</math>   <math>\cot\alpha = \frac{w}{v}</math></p> <p>b) <math>\sin\gamma = \frac{f}{e}</math>   <math>\cos\gamma = \frac{d}{e}</math>   <math>\tan\gamma = \frac{f}{d}</math>   <math>\cot\gamma = \frac{d}{f}</math></p> <p>c) <math>\sin\delta = \frac{o}{n}</math>   <math>\cos\delta = \frac{m}{n}</math>   <math>\tan\delta = \frac{o}{m}</math>   <math>\cot\delta = \frac{m}{o}</math></p> <p>d) <math>\sin\theta = \frac{p}{q}</math>   <math>\cos\theta = \frac{r}{q}</math>   <math>\tan\theta = \frac{p}{r}</math>   <math>\cot\theta = \frac{r}{p}</math></p> <p>e) <math>\sin\beta = \frac{k}{j}</math>   <math>\cos\beta = \frac{i}{j}</math>   <math>\tan\beta = \frac{k}{i}</math>   <math>\cot\beta = \frac{i}{k}</math></p> <p>f) <math>\sin\phi = \frac{s}{t}</math>   <math>\cos\phi = \frac{l}{t}</math>   <math>\tan\phi = \frac{s}{l}</math>   <math>\cot\phi = \frac{l}{s}</math></p> <p><b>Example 2.</b> <math>\alpha</math> und <math>\beta</math> in rechtwinkligen Dreiecken wenn <math>a = 3</math> and <math>b = 4</math>.</p> <p style="text-align: center; color: blue; margin-top: 20px;"><a href="https://tube.geogebra.org/material/simple/id/3186209">https://tube.geogebra.org/material/simple/id/3186209</a></p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;"><u>Lösung:</u></p> <p><math>a = 3</math> <math>b = 4</math> □</p>	5	<p>Schüler üben mit dem Notebook</p> <p style="margin-top: 200px;">Lehrer erklären die Lösung mit Geogebra</p> <p style="margin-top: 200px;">Schüler üben mit dem Notebook</p>
			4	







$$\tan \alpha = \frac{a}{b} = \frac{4}{3} = \frac{4}{3}$$

$$\cot \alpha = \frac{b}{a} = \frac{3}{4} = \frac{3}{4}$$

**Example 6.** Füll die Tabelle aus

a	b	c	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\tan \alpha$
8	15				
6		10			
	5	13			
11		61			
	16	20			

Lösung:

$$c^2 = a^2 + b^2 \quad a^2 = c^2 - b^2 \quad b^2 = c^2 - a^2$$

Trigonometrische Verhältnisse:

$$\sin \alpha = \frac{a}{c} \quad \cos \alpha = \frac{b}{c} \quad \tan \alpha = \frac{a}{b}$$

➤ unab-  
hängig

a	b	c	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\tan \alpha$
8	15 5	17 7	$\frac{8}{17} = 0.471$	$\frac{15}{17} = 0.882$	$\frac{8}{15} = 0.533$
6	8	10	$\frac{6}{10} = 0.6$	$\frac{8}{10} = 0.8$	$\frac{6}{8} = 0.75$
12	5	13	$\frac{12}{13} = 0.923$	$\frac{5}{13} = 0.385$	$\frac{12}{5} = 2.4$
11	60 16	61 20	$\frac{11}{61} = 0.180$	$\frac{60}{61} = 0.984$	$\frac{11}{60} = 0.183$

Schüler  
üben mit  
dem Laptop

1  
0



		<table border="1"> <tr> <td>12</td> <td>1 6</td> <td>2 0</td> <td><math>\frac{12}{20} = 0.6</math></td> <td><math>\frac{16}{20} = 0.8</math></td> <td><math>\frac{12}{16} = 0.75</math></td> </tr> </table> <p>Quiz in Hot Potatoes  <a href="http://www.e-mathematics.eu">http://www.e-mathematics.eu</a></p> <p>Test from Kahoot!  <a href="https://create.kahoot.it/?_ga=1.235765697.1770291522.1460227990&amp;deviceId=157169ab-0fac-4c7e-8105-97411e6e3406#quiz/0b0988ff-a597-4f3f-88cc-c45f1a2b78f6">https://create.kahoot.it/?_ga=1.235765697.1770291522.1460227990&amp;deviceId=157169ab-0fac-4c7e-8105-97411e6e3406#quiz/0b0988ff-a597-4f3f-88cc-c45f1a2b78f6</a></p>	12	1 6	2 0	$\frac{12}{20} = 0.6$	$\frac{16}{20} = 0.8$	$\frac{12}{16} = 0.75$		<p>Schüler führen einen Quizz in Hot potatoes durch</p> <p>Schüler führen einen Quizz in Kahoot durch!</p>
12	1 6	2 0	$\frac{12}{20} = 0.6$	$\frac{16}{20} = 0.8$	$\frac{12}{16} = 0.75$					
				1 5	1 5					
4.	Evaluation	Ergebnisse vom Quiz und Test		2	Feedback					
5.	Hausaufgabe	<p><b>Aufgabe 1.</b> <math>\alpha</math> und <math>\beta</math> in rechtwinkligen Dreieck wenn <math>b=5</math> und <math>c=13</math>.</p> <p><b>Aufgabe 2.</b> Ermittle <math>b</math> im rechtwinkligen Dreieck wenn die Hypotenuse 36 und <math>\cos\alpha = \frac{1}{6}</math>.</p> <p><b>Aufgabe 3.</b> Ermittle <math>b</math> wenn <math>c=169</math> und <math>\cos\beta = \frac{12}{13}</math>.</p>		2						
6.	Erweiterung	Trigonometrie wird im realen Leben oft genutzt. Wir werden den Taschenrechner zum Berechnen der trigonometrischen Funktionen einführen.		1	Teacher explains					
7.	Reflexion									





## Stundenentwurf 3

**Fach:** Mathematik

**Alter der Schüler:** 15 Jahre

**Thema:** Achsensymmetrie in der Mathematik und in der Welt um uns herum

**Unterrichtsart:** web-basiert

**Zeitbedarf:** 45 Minuten

**Unterrichtsziele:**

**Grundsätze:**

- **Konzepte:** Neues Wissen: Einführung von Achsensymmetrie als ein Typ der Symmetrie für Schüler, Definitionen und Eigenschaften
- **Fähigkeiten:** Zeichnen von achsensymmetrischen Bildern und erkennen von Achsensymmetrie bei verschiedenen Formen

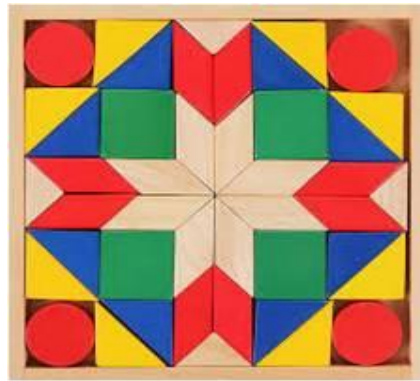
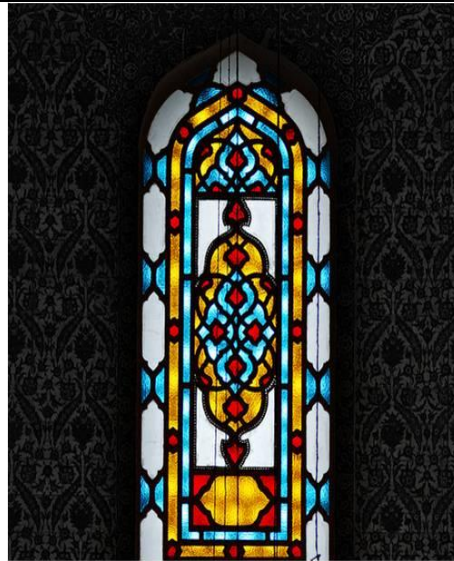
**Material/Ausstattung:**

- **Online Quellen:** GeoGebra, E-Textbücher
- **Online Aktivitäten:** Eine Präsentation, Recherche
- **Arbeitsblätter:**
- **Ausstattung:** Computer, Zeichenprogramm

### Lesson Procedure

No	Lesson stage	Activities/tasks description	Time	Notes
1.	Einführung/ Motivation	Schüler erhalten Bilder von verschiedenen Objekten – Schmetterlingen, Blättern, Gebäuden... an der Symmetrieachse gefaltet	5 min	



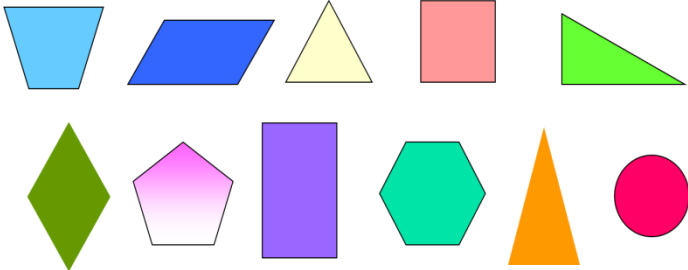




Einführungsfrage Lehrer: “Was erkennst du, wenn du die Blätter auf und zu faltest?”, “Was passiert mit beiden Hälften?”. Lehrer Kommentar: “Seiten, die beim Falten aufeinander passen, werden als symmetrisch bezeichnet und die Faltlinie als Symmetrieachse.”

Wenn das Bild an der Symmetrieachse gefal-  
ten wird, passt es aufeinander (Demonstration  
verschiedene Beispiele)



		<p>In dieser Stunde wird die Achsensymmetrie sowohl von mathematischer Seite als auch aus Natur und Architektur in den Blick genommen.</p> <p>In früheren Zeiten bedeutete das Wort Symmetrie Schönheit, Harmonie. Im Griechischen bedeutet Harmonie Proportionalität.</p>		
2.	Präsentation	<p>Mit Hilfe einer Präsentation an der Tafel erklärt der Lehrer wie ein achsensymmetrisches Bild von einem Punkt aus gezeichnet wird. Dann zeichnen die Schüler das Bild einer Linie, eines Kreises und eines Dreiecks mit Unterstützung des Lehrers.</p>	25 min	
3.	<p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ angeleitet</li> <li>➤ selbstständig</li> </ul>	<p>Problems:</p> <p>1. ABC ist ein gleichschenkliges Dreieck (<math>AC=BC</math>). Zeige das die Winkelhalbierende von C die Symmetrieachse ist.</p> <p>2. G ist die Symmetrieachse. Zeichne das Bild eines viereckigen Trapezes, dessen lange Grundlinie auf der Symmetrieachse liegt.</p>	5 min	
4.	<p>Überprüfung/ Evaluation</p>	<p>Schüler arbeiten in Gruppen. Sie erhalten Arbeitsblätter und ein Blatt mit geometrischen Figuren. Sie unterscheiden: keine Symmetrieachse, eine Symmetrieachse und mehr als eine.</p> 	10 min	



		Worksheet				
		Bilder ohne Symmetrieach se	Bilder mit einer Symmetrie achse	Bilder mit mehr als einer Symmetrieachse		
		Nach Lösung der Aufgaben stellt jede Gruppe ein Beispiel vor				
5.	Hausaufgabe	Allein oder in Gruppen erstellen die Schüler Plakate zur Achsensymmetrie.				
6.	Erweiterung	Es können weitere Beispiele gesucht werden mit sowohl Achsensymmetrie als auch zentraler Symmetrie				



Diese PPT befindet sich auf der e-learning platform.

# AXIAL SYMMETRY

## 1. Definition

The mirror image of a plane object around a line, in which point  $A'$  corresponds point  $A$  is called an axial symmetry (Fig).

$A'$  is symmetrical to  $A$  around  $g$

$A'$  - image;  $A$  - original

$AA' \perp g, AA' \cap g = G$

## 2. Drawing images

1. We find the image of a line by drawing the images of two random points in it
2. We find the image of a triangle by drawing the images of its vertices
3. We find the image of a circle by drawing the image of its centre and the same radius

## 3. Images of basic shapes

**A line**

**A line through the axis of symmetry**

**A line, parallel to the axis of symmetry**

**A line, perpendicular to the axis of symmetry**

**A circle**

**A triangle**

## 4. Characteristics

- A. The image of a segment is a segment, identical to it
- B. The image of a line is a line and of a ray – a ray
- C. The image of an angle is an angle, equal to it
- D. The image of a triangle is a triangle, identical to it
- E. The image of a circle is a circle, identical to it

## 5. Symmetry in some flags

## 6. Symmetry in art

## 7. Symmetry in the human body

Leonardo da Vinci's Vitruvian Man is a fine example of the idea of art, symmetry and science during the Renaissance.

## 8. Symmetry in nature and animals

## 9. Symmetry in architecture



## Stundenentwurf 4

**Fach:** Mathematik

**Alter der Schüler:** 15 Jahre

**Thema:** Flächen im Dreieck

**Unterrichtsziele:** Das Wissen über die Verhältnisse am Dreieck stärken

**Grundsätze:**

Fähigkeiten

- Schüler können die Formel zur Flächenberechnung am Dreieck mit Hilfe von Material einsetzen und erhalten das Wissen die Aufgaben durchzuführen
- Art der Unterrichtsstunde: Stunde zur Wissensvertiefung (Wissen und Fähigkeiten einsetzen)

Methoden der Stunde: Demonstration, Gruppenarbeit, erklärende Diskussion

### Verlaufsplanung

No.	Zeit	Phase	Lehreraktivitäten	Schüleraktivitäten	Materialien und Hilfsmittel
1.	4 min.	Einführung	Lehrer stellen die Themen und Ziele der Stunde vor. Sie sprechen über Erwartungen und ermutigen Schüler selbstständig zu arbeiten und Gruppen zu bilden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schüler machen sich mit den Themen und Zielen der Stunde vertraut.</li> <li>• Sie erweitern ihren Wissensstand mit dem <i>Kahoot</i> ;               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bilden Dreiergruppen mit Hilfe von farbigen Karten.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seiten mit den Zielen und Themen der Stunde sowie den Erwartungen</li> <li>• Das Internet tool <i>Kahoot zum</i> ;</li> <li>• Gruppenkarten.</li> </ul>
2.	9 min.	Revision	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrer zeigt das Übungsmaterial der Stunde ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hören zu;</li> <li>• Beantworten die Fragen;</li> </ul>	<a href="https://prezi.com/f53t7l2ge1nc/trikampio-rusys-pagal-">https://prezi.com/f53t7l2ge1nc/trikampio-rusys-pagal-</a>





			<ul style="list-style-type: none"> <li>• gibt Fragen zur Überprüfung;</li> <li>• erinnert an die Formel zur Flächenberechnung von Dreiecken.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nutzen die Formel zur Flächenberechnung.</li> </ul>	<p><a href="http://www.kontroli-niai.lt/trikampio-plota-formules.php">kampus-ir-krastines-pitagoro-ir-atvir/</a></p> <p>Seiten mit Fragen.</p> <p><a href="http://www.kontroli-niai.lt/trikampio-plota-formules.php">http://www.kontroli-niai.lt/trikampio-plota-formules.php</a></p>
3.	20 min.	Gruppenarbeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrer verteilt Kopien mit Gruppenaufgaben;</li> <li>• gibt Hilfestellung.</li> </ul>	Schüler arbeiten in Gruppen, diskutieren, wenn keiner eine Lösung weiß, wird der Lehrer um Unterstützung gebeten	<p>Arbeitsblätter</p> <p>Kopien mit Aufgabenstellungen</p>
4.	8 min.	Verallgemeinerung	Lehrer bittet die Schüler den Taschenrechner im Internet zur Überprüfung der Ergebnisse; Er zeigt, wie der Onlinerechner zur Berechnung von Flächen am Dreieck eingesetzt wird.	<p>Schüler hören der Erklärung zu und benutzen den Onlinerechner</p> <p>Jeder Gruppe erklärt ein Beispiel und gibt die Meinung der Gruppenmitglieder weiter</p> <p>1. Habt ihr das Ziel der Stunde erreicht?</p> <p>2. Habt ihr gut zusammen?</p>	<p><a href="http://www.mat.lt/matematikos-formules/figuro-plotai.html">http://www.mat.lt/matematikos-formules/figuro-plotai.html</a></p> <p>Slides with questions.</p>



				<p>3. Welche Fehler habt ihr am häufigsten gemacht?</p> <p>4. Was war der beste Weg zu arbeiten, in der Gruppe oder allein?</p>	
5.	1 min.	Hausaufgabe	Arbeitsblätter für jeden Schüler	Nimmt die Arbeitsblätter	Arbeitsblätter können auch über Facebook oder E-Mail verteilt werden
6.	2 min.	Selbsteinschätzung		Schüler füllen Selbsteinschätzungsbögen aus oder nutzen das <i>Kahoot</i> .	Selbsteinschätzungsbögen oder <i>Kahoot</i>
7.	1 min.	Ende der Stunde	Lehrer fasst die Beobachtungen der Stunde zusammen		



Aufgaben:

- Die Länge von zwei Seiten eines Dreiecks sind 30 cm and 40 cm und die Länge der Höhe zur dritten Seite ist 24 cm. Ermittle die Fläche des Dreiecks.
- Die Länge einer Seite im rechtwinkligen Dreieck ist 9 dm und die Größe des Winkels an dieser Seite ist  $30^\circ$ . Ermittle die Fläche des Dreiecks.
- Ermittle die Fläche eines gleichseitigen Dreiecks wenn die Länge einer Seite 2 m ist.
- Ermittle die Fläche eines Dreiecks, wenn die Seiten 10 cm, 17 cm, 21 cm sind.
- Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks ABK sind 5 dm und 12 dm. Ermittle die Fläche des Dreiecks ABK.
- Ermittle die Fläche des Dreiecks ABC wenn die Seite AC 6 cm ist und die Höhe BD 4 cm ist.



## Stundenentwurf 5

**Fach:** Mathematik

**Alter der Schüler:** 12-13 Jahre

**Thema:** Einführung von Gleichungen ersten Grades für Schüler mit Lernschwierigkeiten

**Unterrichtsart:** Einzelarbeit, Partnerarbeit

**Zeitbedarf:** 1 Woche

**Unterrichtsziele:** Mathematische Ausdrucksweise und das Verstehen von Gleichungen ersten Grades

**Grundsätze:**

- Konzept: Mathematische Ausdrucksweise, Regeln zum Lösen einfacher Gleichungen
- Fähigkeiten: Mathematische Kompetenzen, Partnerarbeit und Lernen lernen

**Material/Ausstattung**

- Online Webseiten
- Online Aktivitäten: Spieleseite aus dem Anhang1
- Arbeitsblätter
- Smartboard, E-Bücher
- Andere: moodle – drive

### Verlaufsplanung

1. Phase	Aktivität	Zeit	Notizen
Einführung Motivation	Was weißt du über Gleichungen? Warum nehmen wir den Buchstaben X?	10 min.	
<b>2. Präsentation</b>	Video schauen <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yGs7PhY_wOs">https://www.youtube.com/watch?v=yGs7PhY_wOs</a>	10 min.	
<b>3. Übung</b>	Einzel oder Partnerarbeit Siehe Annex 1 auch Video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=eTT7IYC5FA8">https://www.youtube.com/watch?v=eTT7IYC5FA8</a>	4 Stunden	



<b>4. Auswertung</b>	70% schriftliche Einzelarbeit 20% Evaluation vom Notebook 10% Verhalten und Teilnahme	1 Stunde	
<b>5. Hausaufgabe</b>	Einige Aufgaben aus Annex 1		
<b>6. Erweiterung</b>	<a href="http://matematico.es/competicion/mapa/inicio/?nivel=2">Http://matematico.es/competicion/mapa/inicio/?nivel=2</a> Videos auf Unicoos		
<b>7. Reflexion</b>	Das Material ist für Schüler, die Schwierigkeiten haben Gleichungen zu lösen. Es ist sehr stark visualisiert, um die Schüler besser zu erreichen Gleichungen ersten Grades zu lösen. Der Lehrer kann die Schüler im eigenen Tempo arbeiten lassen und bei Problemen unterstützen.		



## Stundenentwurf 6

**Fach:** Mathematik

**Alter der Schüler:** 14 Jahre

**Thema:** Demonstration Satz des Pythagoras

**Unterrichtsart:** mündliche Erläuterung mit der interaktiven Tafel

**Zeitbedarf:** 45 min

**Unterrichtsziele:** Berechnung der Seiten eines rechtwinkligen Dreiecks und Messungen unzugänglicher Orte

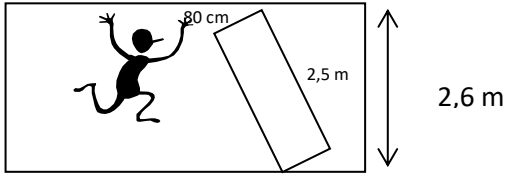
**Grundsätze:**

- Konzept: Rechtwinklige Dreiecke, Flächen von Quadraten und anderen Vielecken, Gleichungen lösen
- Fähigkeiten: Anwendung von Quadratwurzeln, Lösung von Entfernungproblemen

**Materials/Resources/Equipment:**

- Ausrüstung: Computer, Interaktive Tafel
- Zusätzlich: Geogebra (free software), Quiz Faber und Turning Point.

### Verlaufsplanung

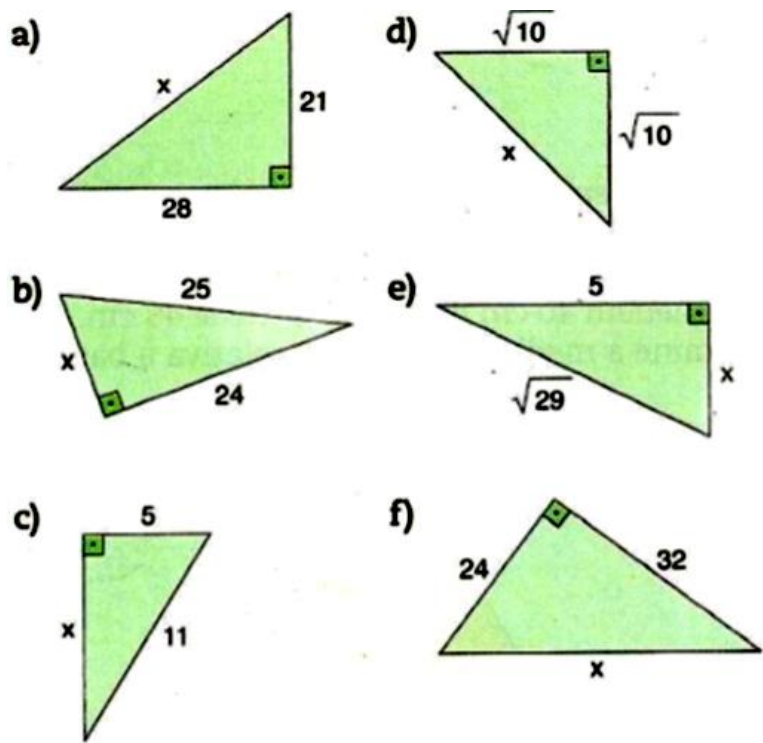
Nº	Phase	Aktivität	Zeit	Notiz
1.	Einführung Motivation	<p>Kann Joe den Schrank (80 cm x 2,5 m) an die Wand mit einer Höhe von 2,60 m stellen?</p> 	5'	
2.	Präsentation	<p>Wo können wir das rechtwinklige Dreieck einzeichnen um Joe zu helfen? Ein möglicher Weg ist der Satz des Pythagoras</p>	15'	



3.	Durchführung ➤ geleitet ➤ unabhängig	Geleitete Phasen (A) Unabhängige Phasen (B)	20'	
4.	Evaluation	<i>Kahoot</i> über den Satz des Pythagoras		
5.	Hausaufgabe	Arbeitsblatt (C)		
6.	Erweiterung	Pythagoras und der Weltraum (D)		
7.	Reflection			

**Guide activities (A)**

1. **Applying** the Pithagorean Theorem, **calculate** the **x** value in each right angle triangle



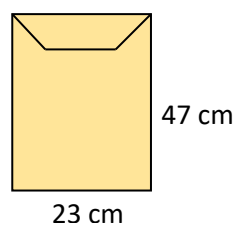
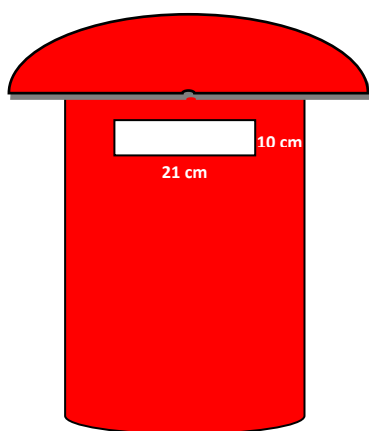
2. **Complete** the following table, knowing that  $m$ ,  $n$  and  $p$  are the measures of hypotenuse, leg  $a$  and leg  $b$  in a right angle triangle, respectively.

$m$	$n$	$p$
-----	-----	-----



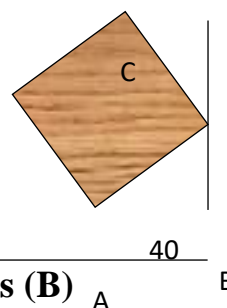
	24	32
3,7	1,2	
	1,6	3
	$\sqrt{5}$	$\sqrt{5}$

3. Does the envelope fit the mail post without being bended?



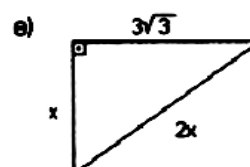
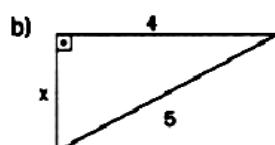
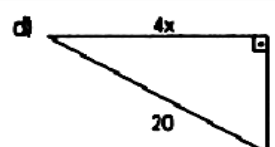
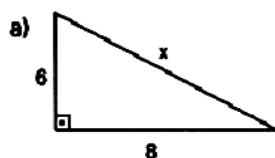
4. A cubic box with 0,5 m length is against a Wall and fixed on B like the figure shows. The length from A to the Wall is 40 cm.

At what high is B fixed?



Independent activities (B)

5. Applying the Pithagorean Theorem, calculate the x value in each right angle triangle







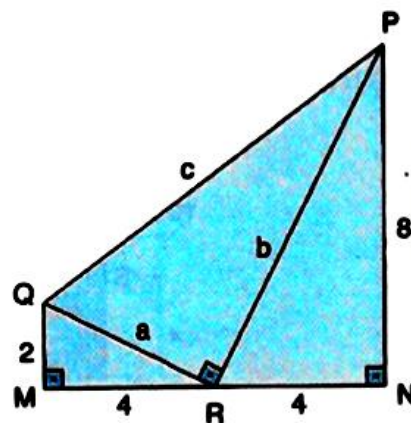
6. The following table is about lengths of triangles' sides. Which of them are right angle triangles?

Triangle	Sides' length (centimeters)		
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
I	6	4	3
II	12,5	12	3,5
III	15	12	8
IV	37	35	12

7. Pay attention to the picture.

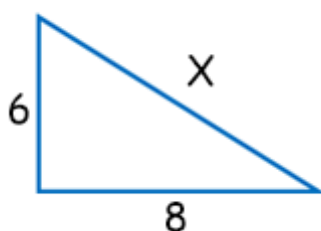
Calculate:

- a)  $a$  ( $\overline{QR}$ );
- b)  $b$  ( $\overline{RP}$ );
- c)  $c$  ( $\overline{QP}$ );
- d) trapezium [QMNP] perimeter.



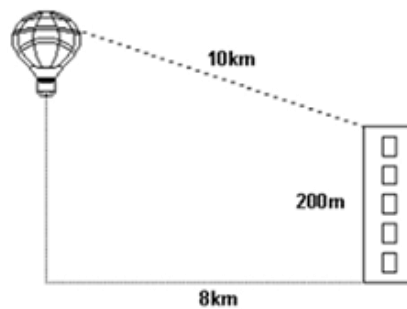
### Worksheet: Pithagoras' Theorem (C)

1. Find the value of  $x$ .

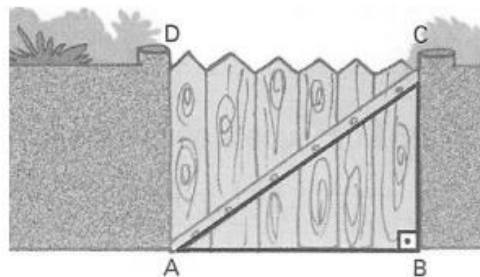




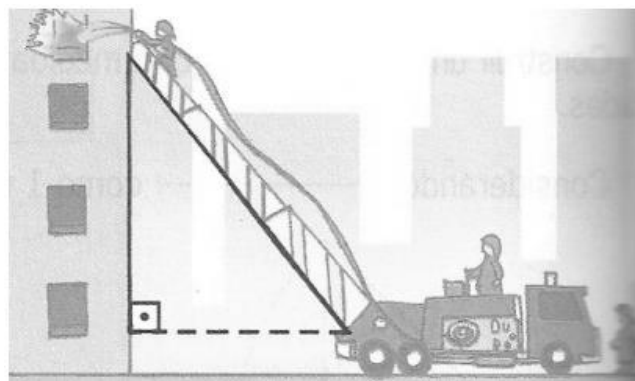
2. What should be the balloon altitude so that its distance from the top of the building is 10 km?



3. Calculate the barbed wire footage used to surround a triangular plot of perpendicular measurements of 60 and 80 meters, knowing the wire fence will have 2 wires.
4. The entrance gate of a house is 4m long and 3m high. What length would have a wooden beam that extended from point A to C?

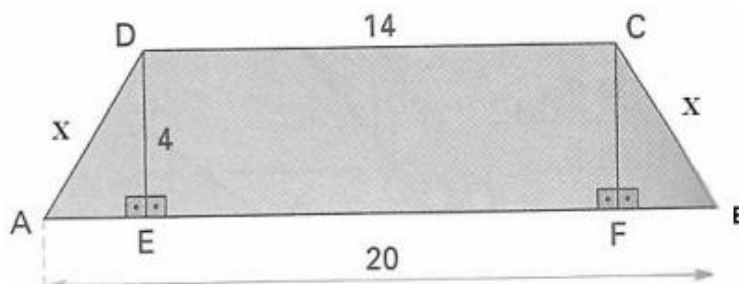


5. During a fire in an apartment building, firefighters used a 10 m ladder to reach the window of the apartment on fire. The ladder was placed 1m from the floor and 6m away from the building. What is the height of the building on fire in relation to the ground?

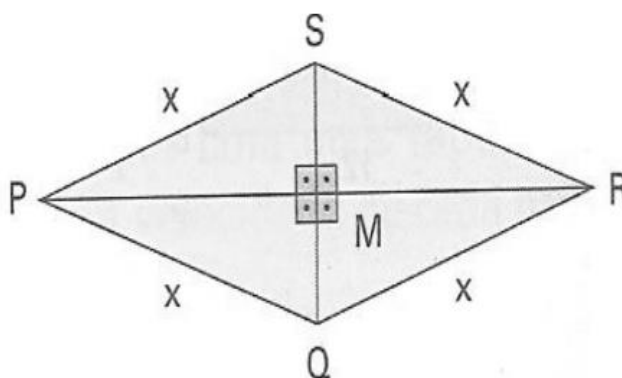




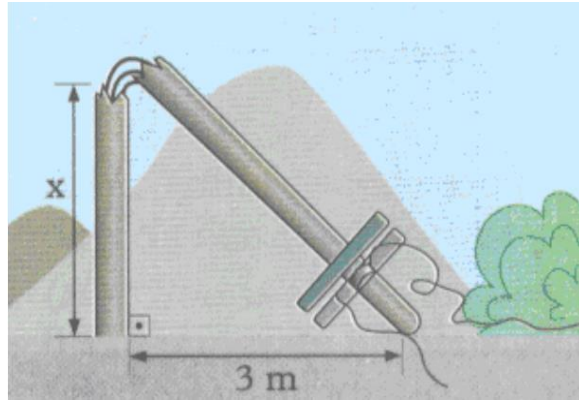
6. Analyzing the isosceles trapezoid, determine the measure "x", the perimeter and the area.



7. In a diamond, the diagonals cut each other in half, meaning the meeting point of the diagonals is the diagonal midpoint of each one. In PQRS diamond, the longest diagonal measures 80cm and the smaller one measures 18cm. Determine the value of "x", the perimeter and the area.

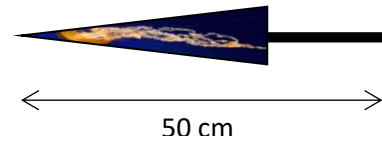
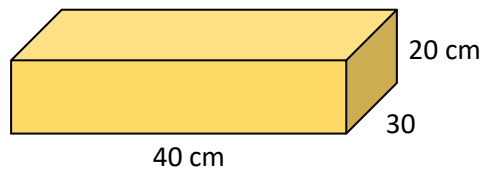


8. In a recent windstorm, a lamp post 9 meters high was broken at a point distance  $x$  from the ground. Part of the pole above the fracture leaned over and touched its upper end the ground at a distance of 3 m from the bottom of the same. So the hypotenuse worth  $(9-x)$  meters.  
How high land the broken pole?

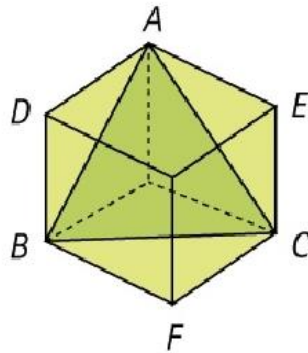


### Pythagoras' Theorem in Space

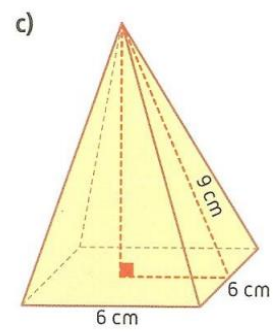
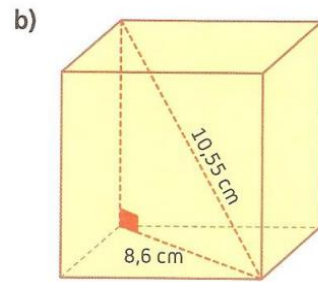
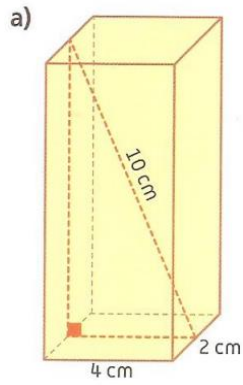
8. Does the umbrella fit in the box?



9. The following represented cube edges measure 10 cm. Calculate the perimeter of the triangle [ABC] defined by three of its vertices.



10. Calculate the volume of each solid (to one decimal place).



11. The bases of a prism are rectangular 10 cm by 7 cm and diagonals of the major faces measuring 26 cm.

Calculate:

- a) The prism height;
- b) The prism volume;
- c) The perimeter of the triangle [ABC].

