

Le-Math

Learning mathematics through
new communication factors

MATHFactor

Guidelines

for Teachers and Students



Lifelong
Learning
Programme

Le-Math



DE



Programm für
lebenslanges
Lernen

Le-MATH

**Mathematik lehren und lernen mit Hilfe neuer
Kommunikationsmethoden (mathematics
communication activities)**

2012-2014

www.le-math.eu

526315-LLP-2012-CY-COMENIUS-CMP

Handbuch der MATHFactor-Methode

**Mathematik lehren und lernen mit Hilfe neuer
Kommunikationsmethoden (mathematics communication
activities)**

Leitfaden für Lehrer/innen und Schüler/innen

Beiträge, aufgrund derer dieser Leitfaden erstellt wurde:

Die folgenden Empfehlungen sind das Ergebnis der gemeinsamen Arbeit aller Partner, die an der Entwicklung des Le-MATH-Projektes beteiligt waren. Namentlich haben daran gearbeitet:

* **Koordinierende Organisation:**

Cyprus Mathematical Society (CY - Gr. Makrides, A. Philippou, C. Papayiannis, A. Charalambous, S. Christodoulou) zusammen mit 12 Partnern aus Zypern, Griechenland, Bulgarien, Rumänien, Österreich, Schweden, Frankreich, Spanien, Tschechische Republik, Belgien und Ungarn.

Partnerorganisationen:

Thales Foundation Cyprus (CY - A. Skotinos, P. Kenderov, E. Christou, L. Zeniou-Papa, C. Christou), **Charles University in Prague - Faculty of Education** (CZ - J. Novotna, A. Jancarik, K. Jancarikova, J. Machalikova), **Loidl-Art** (AT - H. Loidl), **VUZF University** (BG - S. Grozdev), **“CALISTRAT HOGAS” National College Piatra-Neamt** (RO - N. Circu, L-M. Filimon), **Lyckeskolan** (SE - M. Lydell Manfjard), **LEOLAB** (ES - M. Munoz, B. Dieste, E. Cid), **Junior Mathematical Society Miskolc** (HU - P. Kortesi), **European Office of Cyprus** (BE/CY - R. Strevinioti, D. Tsikoudi, C. Katsalis), **Collège Saint-Charles, Guipavas, France** (FR - K. Treguer, E. Gueguen, E. Darees, C. Kervernic), **Institute of Communication and Computer Systems, National Technical University of Athens** (GR - K. Karpouzis, A. Christodoulou), **Com2go Ltd** (CY - G. Economides, N. Nirou, V. Cheminkov).

Kontakt Koordinator:

Gr. Makrides at makrides.g@ucy.ac.cy, thales@usa.net

T. +35799641843

www.le-math.eu, www.cms.org.cy, www.thalescyprus.com



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
ALLGEMEINE BEMERKUNGEN	[1]
Kapitel G1. Einführung	[1]
Kapitel G2. Was ist das Ziel von MATHFactor?.....	[2]
Teil A Methodik	[5]
Kapitel A1. Warum Mathematik-Kommunikation – Umsetzung von Theorien in Praxis	[5]
Kapitel A2. Kommunikationsmittel für Lernen von Mathematik im schulischen Umfeld und darüber hinaus – Grob- und Feinziele	[12]
Kapitel A3. Motivation	[17]
Kapitel A4. Verknüpfung der Inhalte des MATHFactor-Szenarios mit dem Mathematik-Lehrplan	[24]
Kapitel A5. Wettbewerbe und Veranstaltungen	[45]
Kapitel A6. Tipps zur Erstellung eines Filmes oder einer Tonaufnahme	[50]
Kapitel A7. Wie kann ich MATHFactor am besten mit Medien bewerben	[55]
Teil B MATHFactor und Mathematische Kompetenz	[60]
Kapitel B1. Die Anwendung der MATHFactor-Methode im Mathematikunterricht...	[60]
Kapitel B2. Gebrauch des Handbuches „Manual of Scripts for MATHFactor“	[62]
Kapitel B3. Anwendungsbeispiele	[70]
Kapitel B4. Die Entwicklung eigener Ideen im Sinne der MATHFactor-Methode ...	[72]
REFERENZEN	[75]

VERFÜGBARE HILFSMITTEL und BEGLEITMATERIALIEN.....[77]

MF-Material 1: Le-MATH Manual of Good Practices

(Link zu www.le-math.eu)

MF- Material 2: Beispielvideos von MATHFactor

(DVD und Link zu www.le-math.eu)

MF- Material 3: Handbuch von Skript-Beispielen für MATHFactor (Veröffentlichung und Link zu www.le-math.eu)

ANHANG[78]

ANHANG A. MATHFactor Scripts Analysis (nur auf English verfügbar)

Analyse der veröffentlichten Manuskripte im “Manual of Scripts for MATHFactor” ...[78]



ALLGEMEINE BEMERKUNGEN

Kapitel G1. Einführung

Das europäische Projekt Le-MATH wurde unter anderem entwickelt, um eine neue Methode für Lernen von Mathematik auf der Basis von Kommunikation (genannt die MATHFactor-Methode) bereitzustellen. Die Methode soll Schülerinnen und Schüler der Altersklassen 9-18 motivieren und ihnen helfen, ihre individuelle Kommunikationsfähigkeit für das Erlernen und Verstehen von Mathematik zu nutzen.

Hauptsächlich wurde der vorliegende Leitfaden für Lehrer/innen entwickelt, die Schüler/innen im Alter von 9-18 unterrichten. Natürlich können auch Schülerinnen und Schüler durch Selbststudium dieses Leitfadens profitieren. Der Leitfaden ist Teil des „MATHFactor Guide Book“ des Le-MATH-Projektes, das neben diesen Leitlinien ein Handbuch und Skript-Beispiele für die MATHFactor-Methode enthält. Dazu gehört auch eine Reihe von Beispielvideos zu dieser Methode, die von Schülerinnen und Schülern der Altersgruppen 9-13 und 14-18 vorgestellt werden.

Das Handbuch der Beispiel-Manuskripte für MATHFactor kann von Unterrichtenden und Lernenden zum besseren Verständnis der Methode und zur Weiterentwicklung eigener Ideen benutzt werden. Somit ist dieses Handbuch ein wichtiger Bestandteil, der neben anderen Materialien für Lehrer-Fortbildungskurse bereitgestellt wird. Im Anhang 1 dieses Buches ist eine Analyse der dort publizierten Manuskripte zu finden. Die Analyse steht nur in englischer Sprache zur Verfügung, die Leitlinien werden jedoch in neun europäischen Sprachen (Tschechisch, Bulgarisch, Französisch, Deutsch, Griechisch, Ungarisch, Rumänisch, Spanisch und Schwedisch) veröffentlicht.

Das Projekt Le-MATH wird von der Europäischen Kommission im Rahmen des Programmes „Aktion Comenius MP“ von November 2012 bis Oktober 2014 gefördert.

Kapitel G2. Was ist das Ziel von MATHFactor?

Leider betrachten viele Schülerinnen und Schüler sowie deren Eltern Mathematik als ein schwieriges und langweiliges Thema. Statt die Zeit mit dem Studium von Mathematik (und anderen Fächern) zu nutzen, verbringen viele Schüler/innen lieber viel Zeit vor dem Fernseher, mit Computerspielen, dem Austausch von Nachrichten, Fotos, Videos oder mit Spielen auf ihren Mobiltelefonen. Ein Weg, um Schülerinnen und Schüler wieder auf die „Spielwiese der Bildung“ zurück zu führen ist, ihnen Werkzeuge zur Hand zu geben, die im Wettbewerb mit dem „Gegner“ TV, Computer und Mobiltelefon bestehen können. Das heißt, Mathematik lernen soll mit untraditionellen Verfahren wie Spielen und Theateraufführungen oder durch ähnliche Wettbewerbe (wie zum Beispiel dem populären X-Factor, etc.) attraktiv gemacht werden.

Viele Schüler/innen behaupten, Mathematik sei zu abstrakt und für sie daher nicht zugänglich. Dieses Projekt verwendet einen völlig anderen, neuen und schüler/innenzentrierten Ansatz. Die MATHFactor-Methode verbindet Spaß, Spiel und mathematische Themenzentriertheit. Somit können Schüler/innen „spielend lernen.“

Das Ziel von MATHFactor ist es, Studierende zu ermutigen, die Fantasie der Zuhörerschaft anzuregen und ihre mathematischen Ideen unter Zuhilfenahme theatralischer Präsentationsformen einem Laienpublikum vorzutragen. MATHFactor ermöglicht somit, im Rahmen neuer Präsentationsformen mathematische Erkenntnisse zu vermitteln, indem Studenten und Studentinnen ihre Erkenntnisse präsentieren.

Die MATHFactor-Methode beruht auf der Basis von Kommunikationsaktivitäten, die denen in Sozialen Netzwerken, TV-Shows und Computerspielen ähneln. Diese sollten in die Klassenzimmer Einzug halten. Diese Methode ist nicht nur Werkzeug zur Verbesserung der Lernfähigkeit, sie weckt auch das Interesse der Schüler/innen, aktiv und kreativ am Lernprozess teilzunehmen. Die hier vorgestellte Methode soll ermutigen, einen neuen Ansatz zum Erlernen von Mathematik zu entwickeln. Die Schüler/innen sollten durch Training in die Lage versetzt werden, mathematische Grundsätze, Anwendungen und Methoden in verständlicher Weise einem Laienpublikum zu präsentieren. Untersuchungen ergaben, dass mathematische Inhalte durch Lesen nur zu 10% nachhaltig aufgenommen werden.



Durch experimentelles Lernen und durch Präsentieren erworbener Kenntnisse gelingt dies jedoch bis zu 90%. Der vorliegende Leitfaden bietet Lehrerinnen und Lehrern diese neue Unterrichtsmethode an und ermöglicht es Schülerinnen und Schülern, das neue Lernwerkzeug zu nutzen. Sie werden motiviert, mathematische Ideen in einem neuen Ansatz zu kommunizieren, verschiedene Konzepte zu verstehen, Prozesse und Ideen mit mathematischem Kontext zu begreifen und zu präsentieren. Philosophie und Geschichte der Mathematik ist ebenso Teil dieses Konzeptes, das es ermöglicht, Persönlichkeitseigenschaften der Pioniere der Mathematik zu reflektieren, um daraus moralische und ästhetische Werte innerhalb deren Gesetze ableiten zu können.

Schüler/innen (und auch Lehrer/innen) sollen in folgenden Bereichen auch für Laien verständlich erklären, präsentieren und kommunizieren:

- Ein mathematisches Prinzip
- Einen mathematischen Lehrsatz
- Ein mathematisches Verfahren
- Eine mathematische Anwendung

Mit diesem Leitfaden werden Leser/innen mit mathematischen „state of the Art“ Aspekten vertraut. Auf folgende wesentliche Elemente wird eingegangen:

- Was sind die Ziele der Mathematik und wie kann MATHFactor helfen sie zu erreichen (oder welche Vorteile bringt MATHFactor)?
- Welche grundlegenden Aspekte und welcher theoretische Hintergrund liegt MATHFactor als Lernansatz zugrunde?
- Welches sind die Modelle / Ansätze / Beispiele der Anwendung von MATHFactor als aktive Unterstützung im Lernen und Lehren?
- Was bedeutet in der Praxis die Integration der MATHFactor Aktivitäten für den Unterricht?

Darüber hinaus kann dieser Leitfaden für Unterrichtende bei der Gestaltung von Szenarien, bei Präsentationen im Unterricht und für das Lernen generell von Wert sein. Dadurch erwarten wir Entwicklung und Erwerb von Kompetenzen für folgende Ziele:

- Die Lehrer/innen oder die Schüler/innen entwickeln ein Szenario für eine Präsentation auf Grundlage mathematischer Ideen mit dem Ziel, Motivation und Kommunikationsfähigkeit im Allgemeinen zu verbessern.

- Die Lehrer/innen oder die Schüler/innen entwickeln oder modifizieren ein Szenario für eine Präsentation auf der Basis eines bestehenden Textes, einer Erzählung oder aus dem Bereich der Geschichte der Mathematik (z. B. zu wegbereitenden Konzepten) mit dem Ziel zu motivieren und zu verstehen und durch Reflexion eine Verbesserung der Verständnis-Fähigkeiten im Rahmen mathematischer Bildung zu erreichen.
- Schüler/innen entwickeln und präsentieren ein Szenario, welches hilft, ein mathematisches Prinzip, einen Prozess oder andere Ideen zu erklären. Diese Präsentation muss für Mitschüler/innen und für Laien verständlich sein.
- Studenten und Studentinnen nehmen an Präsentationen und Kommunikationsaktivitäten teil, die zum Ziel haben, eine mathematische Idee, ein Verfahren, ein Konzept oder Ähnliches in vereinfachter Form zu präsentieren.

Mit diesen Leitlinien erwarten wir, dass die Lehrer/innen Kompetenzen für die Umsetzung und Anwendung der **MATHFactor-Aktivitäten und Szenarien für den Unterricht und das Lernen entwickeln**. Darunter verstehen wir:

- Die Unterrichtenden erkennen und nutzen (im Rahmen des üblichen Mathe-Unterrichts oder im Rahmen anderer schulischer oder außerschulischer Aktivitäten) MATHFactor-Aktivitäten, Szenarien oder Präsentationen mit dem Ziel, Motivation und mathematische Fähigkeiten im Zusammenhang mit der Ausbildung der Schüler/innen zu verbessern.
- Die Lehrer/innen kennen und nutzen MATHFactor-Aktivitäten und Szenarien im Bereich der Mathematik (wie Geschichte, Begriffe und Begründungen zum Thema etc.) mit dem Ziel, die mathematischen Erfahrungen ihrer Schüler/innen zu verbessern.
- Die Lehrerschaft kennt und nutzt MATHFactor Aktivitäten, Szenarien oder Präsentationen im Bereich der Mathematik mit dem Ziel, den Schüler/innen zu helfen und mathematische Inhalte besser zu erklären und damit verständlicher zu gestalten. Dies kann in allen mathematischen Bereichen angewandt werden.

Letztlich soll dieser Leitfaden Lehrkräfte auch über Wettbewerbe mit **MATHFactor-Aktivitäten, deren Organisation, die Teilnahme daran etc. informieren**.



Teil A Methodik

Kapitel A1. Warum Mathematik-Kommunikation – Umsetzung von Theorien in Praxis

Mathematische Kommunikationsformen sind für das Erlernen von Mathematik sehr bedeutsam, weil die Schüler/innen durch Kommunikation ihre Ideen zum Verständnis für mathematische Zusammenhänge und mathematische Argumente reflektieren, sie präsentieren und dadurch erweitern. (vgl. Ontario Ministry of Education, 2005)

Dialog ist Teil der im Klassenzimmer stattfindenden mathematischen Kommunikation. Effektive Kommunikation findet statt, wenn die Schüler/innen ihre eigenen Ideen artikulieren und ihren Kollegen/innen mathematische Perspektiven als einen Weg zum mathematischen Verständnis aufzeigen. Schüler/innen zu ermutigen, ihr eigenes mathematisches Verständnis durch Kommunikation zu erweitern, ist ein effektiver Weg für den Mathematikunterricht, zumal sich die Rolle der Lehrperson vom Wissens-Vermittler zu einem Präsentator mathematischer Zusammenhänge verändert. *Professionelle Standards im Mathematikunterricht* (NCTM 2000) anerkennen Diskurs als eine wesentliche Komponente der 10 Standards für den effektiven Mathematikunterricht.

Weil Mathematik sehr oft sowohl mündlich als auch schriftlich allein in Symbolen vermittelt wird, wird Kommunikation über mathematische Ideen oft nicht als ein wichtiger Teil des Mathematikunterrichtes erkannt. „Da Studenten und Studentinnen sich normalerweise nicht über Mathematik unterhalten, müssen die Lehrer/innen ihnen beibringen dies zu tun“.
(Cobb, Wood, & Yackel, 1994)

„Mündliche Kommunikation besteht aus Reden, Zuhören, Hinterfragen, Erklären, Definieren, Diskutieren, Beschreiben, Rechtfertigen und Argumente verteidigen. Wenn die Schüler/innen an diesen Aktionen aktiv, konzentriert und zielgerichtet teilnehmen, werden sie ihr Verständnis für Mathematik verbessern. „
(Ontario Ministry of Education, 2006, S.. 66)

Durch Kommunikation werden Ideen zu Objekten der Reflexion, der Vertiefung, Diskussion und können entsprechend berichtigt oder verbessert werden. Wenn Schüler/innen gefordert sind nachzudenken und Ergebnisse kognitiv begründen müssen, weil sie mit anderen mündlich oder schriftlich kommunizieren, werden sie klar und überzeugend sein. Sie werden den Erklärungen anderer Schüler/innen zuhören und die Möglichkeit erhalten, ein eigenes Verständnis aufzubauen. (NCTM, 2000, p. 59).

Die Schüler/innen müssen die Möglichkeit haben, ihre Ideen auf der Basis der gemeinsamen Kenntnisse in der mathematischen Gemeinschaft des Klassenzimmers auszutauschen, um zu sehen, ob sie verstanden werden und ob sie mit ihrer Argumentation überzeugen können. Von Ideen, welche in Gemeinschaft erarbeitet werden, können die Schüler/innen im Rahmen von Diskussionen profitieren und die Lehrer/innen erhalten dabei die Möglichkeit, die Lernfortschritte zu überwachen. (Lampert, 1990).

Kategorien für die Mathematische Kommunikation:

- Artikulation und Organisation von Ideen und mathematischem Denken in mündlicher, visueller und/oder schriftlicher Form.
- Adaption der Kommunikation für verschiedene Zielgruppen und Zwecke
- Anwendung von Konventionen, Wortschatz und Terminologie der Disziplin (in der mündlichen, visuellen und schriftlichen Form) (Ontario Ministry of Education, 2005, p. 23)

Diese Kategorien werden unten näher aufgeführt:

- **Artikulation und Organisation von Ideen und mathematischem Denken** (z. B. Klarheit des Ausdrucks, logische Organisation),
 - In mündlicher, visueller oder schriftlicher Form (z. B. in bildlichen, grafischen, dynamischen, numerischen, algebraischen Formen; unter Benützung konkreter Materialien)
 - Kommunikation kann den Schülerinnen und Schülern beim Erlernen neuer mathematischer Konzepte helfen, Situationen zu erkennen und zu meistern, Beispiele zu verwenden, um der verbalen Darstellung Ausdruck zu verleihen, Diagramme zu erstellen und mathematische Symbole zu verwenden. Missverständnisse können erkannt und ausgeräumt werden. Ein



positiver Nebeneffekt ist, dass die Schüler/innen sich ihrer Verantwortung für das gemeinsame Lernen (zusammen mit der Lehrerschaft) bewusst werden (Silver, Kilpatrick, and Schlesinger 1990).

- **Kommunikation für verschiedene Zielgruppen und Zwecke**

- Die Lehrer sollten die Schüler/innen ermutigen, ihre mathematischen Ideen durch die Kombination von verbalen, visuellen und schriftlichen Formen auszudrücken und zu begründen. Die Schüler/innen sollen in die Lage versetzt werden, ihre mathematischen Ideen verschiedenen Zielgruppen wie Lehrerinnen und Lehrern, Kolleginnen und Kollegen, der Familie, der „mathematischen Gemeinschaft“ im Klassenraum und anderen Interessierten zu erläutern.
- Die Lehrerschaft: Die Schüler/innen sollen ihre Lösungen begründen, wenn sie ein Problem oder eine mathematische Aufgabe lösen. Möglichkeiten diese Lösungsvorschläge zu überprüfen sind Hausaufgaben oder Tests. Im Fall einer nicht vollständigen Erklärung durch die Schüler/innen greift die Lehrkraft in Form einer eins zu eins Kommunikation ein.
- Die Klassengemeinschaft: Die Studierenden sollen ermutigt werden, ihre Ideen und Begründungen zusammen mit ihren Klassenkameraden zu überprüfen. Dabei können die mathematischen Probleme der Schüler/innen im Rahmen der gesamten Klasse oder in Gruppenarbeit im Team gelöst werden. Ein anderer Weg dies zu erreichen ist die spielerische Auseinandersetzung mit mathematischen Problemen im Klassenzimmer. Die Schüler/innen können auch durch ein Mathematik-Projekt gefördert werden, in dessen Rahmen durch Zusammenarbeit und Debattieren Endergebnisse ermittelt werden.
- Die Studenten und Studentinnen sollen auch ermutigt werden, Fragen zu stellen und mit anderen über mathematische Konzepte zu diskutieren, um Unklarheiten auszuräumen und Lösungswege zu verstehen. Sie sollten auch versuchen, andere Denkweisen zu überprüfen und zu verstehen; kurz gesagt, sie sollen lernen, kritisch zu denken.
- Die Familie oder die Wohngemeinschaft: Studierende können helfen oder Hilfe von anderen Mitgliedern der Familie in Anspruch nehmen. Auch manche alltäglichen Probleme können mit mathematischen Ansätzen innerhalb der Familie, der Wohngemeinschaft oder der Nachbarschaft einer Lösung zugeführt werden.

- Die Mathematik-Gemeinschaft (lokal, regional, national, international): Teilnahme an einer Mathematik-Konferenz oder an einem Mathematik-Wettbewerb.

Schüler/innen müssen Kommunikation üben, um Klarheit und Kohärenz in ihrer Kommunikation zu verbessern. Sie sollten auch konventionelle mathematische Ausdrucksweisen des Dialogs und deren Argumente erkennen und übernehmen. In diesem Prozess sollen ihre Aussagen immer präziser werden und direkt das gemeinsame Wissen des Klassenverbandes verbessern. Im Laufe der Zeit sollen sich die Studierenden bewusst werden, wie sie auf ihr Publikum im Klassenverband wirken und wie auf ihre Erklärungen reagiert wird. Sie sollen lernen, andere zu überzeugen und erkennen, ob sie auch verstanden werden. Fortgeschrittene Studenten und Studentinnen sind gefordert, eine immer größere Palette von Variationsmöglichkeiten in ihre Präsentationen einzubinden, um ihre Vorgehensweise und Ergebnisse zu begründen und darüber zu reflektieren. In den unteren Klassen kann das Vermitteln von empirischen Aufgaben oder ein paar Beispielen diesen Anforderungen entsprechen. Mit der Zeit werden die Schüler/innen mit kurzen deduktiven Argumentationsketten auf der Basis von zuvor akzeptierten Tatsachen rechnen. In der Mittelstufe und Oberstufe sollen mathematische Erklärungen anspruchsvoller werden und die Schüler/innen sollen zunehmend in ihren mathematischen Erklärungen unterstützende Ansätze verwenden.

Professioneller Standard im Mathematikunterricht(NCTM 1991)

- **Verwendung korrekter Wortwahl und Terminologie in mündlichen, visuellen und schriftlichen Ausdrucksformen**

Studenten/innen neigen dazu, ihre Alltagssprache zu verwenden, um ihre mathematischen Ideen auszudrücken. Unterrichtende müssen allerdings eine exakte mathematische Sprache mit der richtigen Terminologie und der exakten Definition etc. vermitteln. Die Lehrkräfte sollten in der Lage sein, eine Verbindung zwischen der Sprache der Mathematik und der Alltagssprache zu finden, damit die Schüler/innen verstehen, dass mathematische Konzepte von alltäglichen Aktivitäten abgeleitet werden können. Wörter wie Grenzwert, Gruppe, Kreis und Gerade usw. sind Wörter, die sowohl in der Alltagssprache als auch in der Sprache der Mathematik Anwendung finden. Deshalb sollte den Studierenden Ähnlichkeiten und Unterschiede beider Sprachen verdeutlicht werden, sodass diese in der Lage sind, die Verbindung zwischen den beiden Sprachen zu finden.



Oftmals, wenn die Schüler/innen etwas in ihren eigenen Worten erklären, gibt ihnen das das Gefühl von Sicherheit. Dieses Gefühl sollte gefördert werden. Dabei sollten die Lehrer/innen in einer zweiten Phase die entsprechenden sprachlichen Korrekturen vornehmen.

Wenn jemand z.B. die Worte „normales Dreieck“ statt „regelmäßiges Dreieck“ verwendet, sollten die Lehrer/innen den Schwerpunkt auf die richtige inhaltliche Erklärung legen, dann aber ebenfalls die richtige Terminologie verlangen.

Beginnend in der Mittelstufe sollen die Studierenden den Umgang mit den mathematischen Definitionen verstehen und in ihren mathematischen Arbeiten korrekt verwenden.

Dies sollte in der Oberstufe besonders gefördert werden. Allerdings ist es wichtig, die formale mathematische Sprache langsam und genau einzuführen, denn die Studierenden müssen Verständnis für die Notwendigkeit genauer Definitionen und für die Bedeutung der herkömmlichen mathematischen Begriffe entwickeln, indem sie zunächst die Möglichkeit nutzen, sich mit ihren eigenen Worten auszudrücken. Eigene Ansichten zu artikulieren und eine präzise Ausdrucksweise zu entwickeln kann ein effektiver Weg sein, Engagement und Selbstbewusstsein der Studierenden zu fördern. (NCTM)

Im Laufe des Studiums wird die Kommunikation der Studierenden immer komplexer und abstrakter. Das Repertoire an Werkzeugen und Möglichkeiten der Kommunikation sowie die mathematische Begründung, die ihre Kommunikation unterstützt, sollten immer ausgefeilter werden. Die Unterstützung der Studierenden ist noch immer sehr wichtig. Studierende mit einer anderen Muttersprache benötigen zusätzliche Unterstützung, um vom kommunikationsreichen Mathematikunterricht zu profitieren. Sie können voll teilnehmen, wenn die Aktivitäten im Klassenzimmer entsprechend strukturiert sind. (Silver, Smith, and Nelson 1995).

Die 5 Übungsmodelle

Die Rolle der Lehrer/innen:

- Antizipieren der Schülerantworten für anspruchsvolle mathematische Aufgaben;
- Überwachung der Arbeit und der Auseinandersetzung der Studierenden mit den Aufgaben;
- Auswahl einzelner Studierender, die ihre mathematischen Arbeiten präsentieren;
- Festlegen einer bestimmten Reihenfolge, in der die Antworten präsentiert werden;
- Zusammenführen unterschiedlicher Lösungen der Lernenden und Verbinden der Antworten mit den mathematischen Grundlagen.

(Smith, M. S., E. K. Hughes, R. A. Engle & M. K. Stein 2009)

Die Schüler/innen sind gefordert, in qualifiziertem Gespräch mit Gleichaltrigen ihre Überzeugungen und Fragen zu formulieren. Die Gespräche im Klassenzimmer sollten sich darauf konzentrieren, die mathematischen Aufgaben einfach und logisch zu fokussieren. Besonderes Augenmerk bei mathematischen Aufgaben soll auf einer effektiven Lösung eines Problems durch Lernen an einem bereits vorhandenen mathematischen Modell gelegt werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, mathematische Aufgaben anderen zu präsentieren und auch fähig sein, ihren Kolleginnen und Kollegen folgen zu können. Sie sollten keine Angst vor der Teilnahme an Gruppendiskussionen haben, da Fragen und Hypothesen gemeinsam besser geklärt werden können. Miteinander zu diskutieren, sich gegenseitig zu befragen oder zu überzeugen ist im Lernprozess bedeutsam. Auch wenn in der mathematischen Lehre Diskurs kein Ziel ist, ist er dennoch für das mathematische Verständnis und die Verbreitung mathematischer Ideen unter den Studierenden wichtig. Große Anstrengungen sollten unternommen werden, Studierenden zu vermitteln, vor fremden Personen oder vor Publikum mathematische Ansätze und Lösungen präsentieren zu können.

Lehrprogramme von der Vorschule bis zur 12. Klasse sollen alle Schüler befähigen:

- ihr mathematisches Denken durch Kommunikation zu organisieren und zu konsolidieren;
- ihr mathematisches Denken zusammenhängend und klar zu artikulieren und dies Gleichaltrigen, Lehrerinnen und Lehrern und anderen Personen mitteilen zu können;



- mathematisches Denken und Strategien anderer Personen analysieren und bewerten zu können;
- die mathematische Sprache entsprechend zu nutzen, um mathematische Inhalte genau auszudrücken.

(NCTM 2000)

Wie wird Kommunikation im Rahmen von MATHFactor angewendet?

Erfolg mit MATHFactor bedeutet für den/die Lernenden an den Punkt zu kommen, wo sie ein mathematisches Konzept in einer Aufgabe oder einfachen Aussage formulieren, die Fakten eines Konzepts in eine logische Abfolge bringen und das so zusammengeführte mathematische Denken verbalisieren können.

Außerdem müssen sie in der Lage sein, ihre Ausführungen oder Probleme klar durch den Einsatz verschiedener Kommunikationsmittel auszudrücken (Verbalkommunikation und/oder Körpersprache). Darüber hinaus können sie mathematische Konstruktionen, grafische Darstellungen oder andere Hilfsmittel verwenden, um die Ausführungen zu präsentieren und den eingeschlagenen Weg mathematisch korrekt zu beschreiben. Durch den MATHFactor-Wettbewerb haben Studierende die Möglichkeit, eine mathematische Aufgabe oder ein mathematisches Konzept auf ihre Weise zu präsentieren, damit dieses auch von einem Publikum mit einfachem mathematischem Hintergrundwissen verstanden werden kann.

Während der Präsentation sollten die Vortragenden in der Lage sein zu erkennen, ob das Publikum ihnen folgen und auch die korrekte mathematische Lösung nachvollziehen kann.

Die Sprache der Mathematik soll präzise, mit genauen Definitionen, Terminologien und korrekter Verwendung von Darstellungen und Symbolen von den Vortragenden angewendet werden. Wird vom Publikum eine Begrifflichkeit nicht verstanden, müssen die Vortragenden einen Weg finden, sich einfacher verständlich zu machen.

Kapitel A2. Kommunikationsmittel für Lernen von Mathematik im schulischen Umfeld und darüber hinaus – Grob- und Feinziele

Zielvorstellung und Zielsetzung

Kommunikation ist die vielschichtige Möglichkeit, Informationen (Inhalt, Botschaft, Ausdruck) zwischen zwei Individuen auszutauschen - dem Sender und dem Empfänger. Diese verwenden eine Kombination verschiedenster Ausdrucksweisen (geschriebene Wörter, nonverbale Gesten, gesprochene Wörter).

Wir benutzen Kommunikation, um Beziehungen aufzubauen und zu ändern. In einigen Fällen wird der Kontakt auf verbale Kommunikation beschränkt. Andere nicht-verbale Kommunikationsaspekte werden als Teil der Meta-Kommunikation angesehen, welche die Effektivität der Kommunikation schwächen oder stärken kann. Wir nutzen somit die Ausdrucksweisen der verbalen und nonverbalen Kommunikation.

Kommunikation in Mathematik braucht bestimmte Analysen, denn neben den allgemeinen Kommunikationsfaktoren gibt es einige spezielle Lernfaktoren, die für Mathematik im schulischen Umfeld und darüber hinaus charakteristisch sind. Zuerst muss jedem mathematischen Kommunikationsprozess ein korrektes Erfassen des Problems und der dahinterstehenden Mathematik vorausgehen. Dies ist eine Basisvoraussetzung für die Planung der richtigen Kommunikationsstrategie.

Manchmal, wie beispielsweise bei einer MATHeatre oder einer MATHFactor Präsentation, kann man sich viel Zeit zur Vorbereitung nehmen. In anderen Fällen jedoch, wie bei Diskussionen mit Klassenkameraden und -kameradinnen oder bei der Beantwortung von Fragen der Lehrer/innen, kann die Vorbereitungsphase sehr kurz sein. Um in der Lage zu sein, die richtigen Kommunikationsstrategien zu erwerben, muss zunächst die Grundlage der Kommunikationsfähigkeit verstanden werden.



Verständnis der Grundlagen der Kommunikationsfähigkeit

Haben Sie den Mut, Ihre Ansicht mitzuteilen!

Seien Sie sich der Tatsache bewusst, dass Sie sinnvolle Beiträge in die Diskussion einbringen! Nehmen Sie sich Zeit nachzudenken und sich Ihre Meinung zu bilden, um diese hinreichend und verständlich anderen mitteilen zu können! Lernende haben Angst oder sprechen oft zögerlich, weil sie in ihrer Ausdrucksform nicht sicher sind. Was für den Einen wichtig ist, muss für den Anderen nicht wichtig sein und für einen Dritten noch nicht wichtig genug. Es liegt an Ihrer Art der Präsentation zu zeigen, warum Ihr Thema für alle von Interesse sein könnte. Sie können Ihre Präsentation mit dem Hinweis darauf beginnen, warum dieses bestimmte Thema für Sie von Interesse ist.

Versuchen Sie Ihr Publikum einzubinden! Erregen Sie deren Aufmerksamkeit! Halten Sie immer Blickkontakt!

Egal ob Sie reden oder zuhören, Sie sollten immer den Augenkontakt zu der Person oder den Personen suchen, mit denen Sie kommunizieren! Dies wird ihre Präsentation erfolgreicher machen. Bei einem Dialog mit zwei Zuhörern kann man folgende Technik anwenden: Zuerst in die Augen des einen und anschließend in die Augen des anderen Zuhörers blicken. Egal ob Sie sprechen oder zuhören, sollten Sie immer die Augen der Personen suchen, mit denen Sie kommunizieren und so Interesse evozieren. Augenkontakt fördert das Interesse Ihres Gegenübers. Wenn Sie ein größeres Publikum haben, sollten Sie mit einer Gruppe von 3-4 Personen Blickkontakt halten. Schauen Sie sich von Zeit zu Zeit im Publikum um und versuchen Sie, jemand Bekannten zu finden, um dann wieder Augenkontakt mit der Gruppe aufzunehmen.

Wenn Sie von einer Kamera aufgenommen werden, versuchen Sie nicht in die Kamera zu starren, sondern schauen Sie auf einen Punkt in die Nähe der Kamera, um Präsenz zu zeigen. Achten Sie auf die Kamera und sprechen Sie auch ein paar Worte direkt in die Kamera. Vermeiden Sie jedoch, das Gefühl zu vermitteln, nur mit der Kamera zu kommunizieren. Sie müssen um die Aufmerksamkeit der Zuschauer, des Kameramanns/der Kamerafrau und Ihrer Kolleginnen und Kollegen werben; Sie können sogar jemanden im Raum auffordern, Ihnen Platz für Ihre Präsentation zu schaffen.

Verwenden Sie Gesten!

Gestikulieren Sie mit den Händen, setzen Sie Ihre Mimik ein und arbeiten Sie mit Körpersprache. Verwenden Sie kleinere Gesten für Einzelpersonen und kleine Gruppen. Passen Sie die Gesten der Größe der Gruppe an, mit der Sie kommunizieren. Gesten haben tiefe kulturelle Wurzeln, machen Sie sich das bewusst! Erkundigen Sie sich, mit welcher Gestik Sie arbeiten können! Einige Gesten, wie beispielsweise mit dem Kopf nicken, haben länderspezifisch unterschiedliche Bedeutung. In Frankreich, Ungarn und anderen Ländern bedeutet Nicken „ja“, in Bulgarien bedeutet es „nein“.

Verwenden Sie keine einander widersprechenden Botschaften!

Stimmen Sie Ihre verbalen und nonverbalen Botschaften, Gesten, ihre Mimik, Körperhaltung, Körpersprache und Stimmlage aufeinander ab! Mit jemandem streiten und dabei lächeln sendet widersprüchliche Botschaften und ist daher unwirksam. Wenn Sie eine positive Nachricht überbringen, müssen Ihre Worte, die Mimik und Stimmlage mit der Botschaft übereinstimmen.

Nutzen Sie Ihren Körper, um Ihre Rede zu unterstützen!

Körpersprache drückt mehr aus als tausend Worte. Eine entspannte Armhaltung an den Seiten zeigt, Sie sind ansprechbar und bereit zuzuhören, was andere Ihnen zu sagen haben. Dagegen suggerieren gekreuzte Arme und hochgezogene Schultern Desinteresse oder Unwilligkeit zu kommunizieren. Oft wird Kommunikation schon gestoppt, bevor sie überhaupt begonnen hat, allein durch die Körpersprache, die dem Gegenüber vermittelt, dass Sie jetzt nicht sprechen wollen. Eine geeignete und offene Körperhaltung kann sogar schwierige Gespräche ermöglichen.

Zeigen Sie konstruktive Haltungen und Überzeugungen!

Ihre Haltung hat einen enormen Einfluss auf die Art und Weise wie Sie sich selbst darstellen und wie Sie mit anderen Personen interagieren. Zeigen Sie sich ehrlich, geduldig, optimistisch, aufrichtig und respektvoll, um akzeptiert zu werden. Seien Sie sensibel für die Gefühle anderer Menschen und glauben Sie an die Kompetenz anderer!

Entwicklung effektiver Zuhörfähigkeit

Man sollte nicht nur in der Lage sein effektiv zu reden, man muss auch aufmerksam zuhören können, um den Kontext des Gehörten zu verstehen. Vermeiden Sie, der Sprechenden Person ins Wort zu fallen!

Verwenden Sie Ihre eigenen Worte!

Akzentuieren Sie Ihre Ausdrucksform und Wortwahl!

Sprechen Sie deutlich und nuscheln Sie nicht! Wenn die Zuhörer Sie auffordern, das Vorgetragene zu wiederholen, versuchen Sie sich deutlicher zu artikulieren.

Sprechen Sie die Worte richtig aus!

Die Menschen werden Ihre Kompetenz aufgrund Ihres Wortschatzes beurteilen. Wenn Sie bei einem Wort unsicher sind, benützen Sie es nicht.

Verwenden Sie die richtigen Wörter!

Wenn Sie die Bedeutung eines Wortes nicht kennen oder Sie unsicher sind, verwenden Sie es nicht. Nehmen Sie ein Wörterbuch und starten Sie ein tägliches Ritual für die Erweiterung Ihres Wortschatzes: Lernen Sie ein neues Wort pro Tag – das genügt. Verwenden Sie die neuen Wörter bewusst im Laufe des Tages in einem Gespräch.

Reduzieren Sie Ihre Sprechgeschwindigkeit!

Die Leute werden Sie als nervös und unsicher wahrnehmen, wenn Sie zu schnell sprechen. Doch Vorsicht! Reden Sie nicht zu langsam, damit nicht die Zuhörer plötzlich beginnen, Ihnen zu helfen und Ihre Sätze zu beenden.

Modulieren Sie Ihre Stimme!

Entwickeln Sie den Charakter Ihrer Stimme – Mit einer hohen und weinerlichen Stimme wird man nicht als Autorität wahrgenommen.

In der Tat kann eine hohe und weiche Stimme bewirken, dass Sie nicht ernst genommen werden. Beginnen Sie mit Übungen, um die Tonlage Ihrer Stimme zu senken! Versuchen Sie Ihre Lieblings-Songs zu singen, aber tun Sie es eine Oktave tiefer! Sie werden sehen, dass nach einiger Zeit Ihre Stimme niedriger werden wird.

Beleben Sie Ihre Stimme!

Vermeiden Sie eine monotone Stimme ohne Dynamik! Ihre Stimmlage sollten Sie in regelmäßigen Abständen erhöhen und senken. Radio DJ's sind in der Regel ein gutes Beispiel dafür.

Verwenden Sie die geeignete Lautstärke!

Verwenden Sie eine Lautstärke, die zu Umfeld und Inhalt passt! Sprechen Sie leiser, wenn Sie allein oder in kleiner Runde sind! Sprechen Sie lauter, wenn Sie zu größeren Gruppen oder in größeren Räumen sprechen!

Folgende Tipps sollten Sie präsent haben, um effiziente und gute Präsentationen zu entwickeln:

- Versuchen Sie fließend zu sprechen und versuchen Sie sicher zu stellen, dass Ihr Publikum Sie hören kann, wenn Sie sprechen!
- Holen Sie sich eine Rückmeldung von Ihren Zuhörern, um sicher zu sein, von allen gut gehört und verstanden worden zu sein!
- Ein guter Redner ist ein guter Zuhörer!
- Stellen Sie sicher, dass Sie die korrekte Grammatik verwenden!
- Sie brauchen bei einer Präsentation hohes Selbstvertrauen, es ist egal, was andere Leute denken.
- Unterbrechen Sie ihre Präsentation nicht wegen einer anderen Person – dies unterbricht den Gesprächsfluss! Einteilung von Zeit ist wichtig!
- Loben Sie sich nicht vor Ihrem Publikum!

Kapitel A3. Motivation

MOTIVATION UND MATHFactor



Motivation ist für gute Ergebnisse beim Lernen und für den Erwerb besserer Fähigkeiten im Bildungsprozess notwendig. Ohne Motivation nimmt die Lernfähigkeit entsprechend ab. Lernen beginnt mit der Geburt und hält lebenslang an. Motivation ist daher für jede/n wichtig und gilt für alle Bereiche. Es müssen besondere Reize gesetzt werden, um die Schüler/innen für ein aktives, zielgerichtetes und ständiges Lernen zu gewinnen.

Das menschliche Handeln wird im weitesten Sinne durch Motivation beeinflusst. Lernende sollen zu Erkundungen, Hinterfragungen und Transformationen angeregt werden und dabei Gelegenheit haben, ihr Wissen anzuwenden. Dies ist mit dem Wunsch nach Beteiligung im Bildungsprozess verbunden und bildet die Grundlage der aktiven Teilnahme an verschiedenen Aktivitäten. Obwohl die Auszubildenden ein und dieselbe Motivation haben – sie wollen eine bestimmte Aufgabe lösen – können die Gründe für ihre Motivation unterschiedlich sein. Mit anderen Worten, ein/e Auszubildende/r mit innerer Motivation unternimmt eine bestimmte Tätigkeit um der Tätigkeit willen und der Freude wegen. Dabei erfährt er/sie Zufriedenheit durch Leistung. Junge Menschen sind individuell und zeigen durch Anregung und Inspiration ihre Fähigkeiten zu unterschiedlichen Zeiten in unterschiedlicher Weise. Es kann verschiedene Ursachen geben, wie Fähigkeiten geweckt werden. Eine geeignete Möglichkeit dafür ist die Methode MATHFactor. Die pädagogische Wirksamkeit dieser Methode basiert auf der aktiven Aneignung von Wissen und dem Prinzip des Handlungsansatzes.

Diese Methode dient der Entwicklung der intrinsischen Motivation, der Entwicklung von konstruktivem kritischem Denken, sowie der Bildung von Grundkompetenzen. Dazu zählen u.a.

- Probleme zu entdecken,
- gesetzmäßigkeiten zu finden,
- planung von Aktivitäten,
- die Fähigkeit der Selbstanalyse und Reflexion,
- der Vergleich,
- die Analyse,
- die Synthese,
- die Prognose,
- entwickeln von Kompetenzen zur Problemlösung,
- die Präsentation der Ergebnisse aus selbstständiger Tätigkeit,
- die Vorstellung selbst erarbeiteter Lösungswege.

Initiative, Kommunikationsfähigkeit und Toleranz den Zuhörern gegenüber werden dafür benötigt. Durch die MATHFactor Methode lernen die Schüler sich selbst zu organisieren. Selbstorganisation bereitet den Weg zur Selbsterziehung.

Die MATHFactor Methode ist eine Variante zur praktischen Realisierung integrativer Bildung. Die Hauptelemente sind: Zweckgebundenheit, Handlungskompetenz und Ganzheitlichkeit. Die Methode beruht auf einer vernünftigen Balance von Wissen und den praktischen Fähigkeiten der einzelnen Schüler/innen. Die Methode leitet die Studierenden zu nicht-traditionellem Umgang mit ausgewählten Problemen an. Sie fördert die Schaffung konkreter Bildungsmaßnahmen, welche erworbenes Wissen reflektieren und individuelle Fähigkeiten wie auch individuelle Persönlichkeitseigenschaften vollständig widerspiegeln.

Arbeiten mit MATHFactor bedeutet Selbstkontrolle der Studierenden. Selbstkontrolle in der Präsentation verbessert die Präsentationstechnik und macht den Lernenden die Bedeutung von Wissen als Grundlage des Erfolges ihrer Anstrengungen bewusst. Damit werden wichtige Persönlichkeitseigenschaften grundgelegt. Diese positive psychologische Wirkung ist von außerordentlicher Bedeutung.

Eine wichtige Besonderheit der MATHFactor-Methode ist die Sprache. Sie soll aber nicht das Handlungslernen verdrängen. Obwohl die unterschiedlichen Rollen



zwischen Unterrichtenden und Studierenden nicht geändert werden, wird die dominierende Rolle der Unterrichtenden zurückgenommen. Die Rolle der Lehrer/innen besteht aus Planung, Materialien zur Verfügung stellen, Beratung und der allgemeinen Beurteilung am Ende. Eine Vielzahl von Aufgabenstellungen eröffnet den Studierenden die Möglichkeit, sich in vielfältiger Weise im Lösungsprozess einzubringen. Sie können ihre Präsentationen in Bezug auf ihre bisherigen Erfahrungen, Ambitionen und Vorlieben auswählen. Durch MATHFactor wird individuelles Lernen verlangt. Die Studierenden suchen Lösungen realer Probleme und beteiligen sich aktiv an der Erarbeitung des Stoffes. Sie übernehmen Verantwortung indem sie versuchen, geeignete Antworten auf gestellte Probleme zu konstruieren. Die Aufgabe der Lehrer/innen ist, hilfreiche Anleitungen zu geben und die Studenten/innen bei auftretenden Schwierigkeiten zu unterstützen.

Interessante Momente aus der Geschichte der Mathematik (von antiken bis zu modernen mathematischen Erkenntnissen) wecken die Fantasie der Schüler/innen und erhöhen das Interesse der jungen Menschen an Mathematik. Interesse ist ein komplexes psychologisches Phänomen. Es besteht aus Bewusstsein, Willen und Emotion. Interesse ist eine selektive Funktion der Aufmerksamkeit und des Denkens des Menschen.

Fragen zu stellen ist die Basis für die Themenauswahl, bezogen auf die soziokulturelle Umgebung der Lernenden. Ziel ist es, permanent nach der Lösung einer bestimmten Aufgabenstellung zu streben. Die Interessen Einzelner hängen von ihrer gesellschaftlichen Stellung und von ihrer individuellen und persönlichen Entwicklung ab. Sie sind sehr variabel und können in verschiedene Stufen unterteilt werden:

- **Neugier** – ist Grundbedingung. Sie repräsentiert den Wunsch, nach Unbekanntem zu streben.
- **Vernügen** – als Wunsch hinter die Dinge blicken zu können. Charakteristisch für diese Stufe sind Emotion, Überraschung und Freude am Wissen.
- **Kognitives Interesse** – ist die Suche nach Persönlichkeit. Menschen wollen Wissen erwerben und es immer wieder erweitern.

Unter diesem Einfluss suchen Menschen individuell nach Antworten auf verschiedene Fragen. Durch Willen, emotionale Begeisterung und Freude am Erfolg kann diese Suche unterstützt werden. Interesse bezieht sich nicht nur auf den Inhalt, sondern auch auf die Aktivitäten und die Probleme, die mit der

Aufgabenstellung verbunden sind. Das kognitive Interesse entwickelt sich von selbst und wird zur Basis für eine positive Einstellung zum Lernen.

Das Interesse an Mathematik manifestiert sich im Streben nach mathematischer Wissensbildung, der Erweiterung von mathematischen Fähigkeiten und dem Finden von Lösungswegen und Lösungen. Es wird auch angestrebt, mathematische Beziehungen zu anderen Themen und Phänomenen der Wissenschaft zu finden, Anwendungen der Mathematik in anderen Disziplinen und den damit verbundenen Realitäten zu erklären und nicht zuletzt auch Zuhörern Wissensbildung durch MATHFactor aufzuzeigen.

Das kognitive Interesse ist mit der Fähigkeit sich korrekt auszudrücken verbunden und stellt einen der wichtigsten Anreize für Lernen dar. Das kann im Laufe des Prozesses in ein stabiles Persönlichkeitsmerkmal verwandelt werden und somit die individuelle Entwicklung stark beeinflussen. Aus diesem Grund sollte der Wissensdurst der Schüler/innen angeregt, weiterentwickelt und mit dem Lernprozess verbunden werden, um die Vorbedingungen für die korrekten mathematischen Ausdrucksformen zu schaffen. MATHFactor zielt nicht nur auf den Wissenserwerb, sondern auch auf dessen Ergebnis.

Die Interessensentwicklung ist ein Prozess der individuellen und altersbedingten Dispositionen und resultiert in kognitiven Aktivitäten. Dieser Prozess wirkt sich positiv auf mathematische Denkvorgänge und deren Ergebnis aus und identifiziert sich nicht nur über Handeln. Dies ist von wesentlicher Bedeutung. Er bewirkt auch psychische Vorgänge (Denken, Fantasie, Gedächtnis, Aufmerksamkeit), welche eine spezielle Auseinandersetzung mit der Materie verlangen.

Über die mentalen Prozesse hinaus drückt sich MATHFactor durch eingebundene Elemente in praktischen Maßnahmen aus, welche mit der Erläuterung der jeweiligen mathematischen Fakten oder Aussagen im Zusammenhang stehen. Es ist die komplexe Verbindung des geistigen, des willentlichen und des emotional-mentalenen Prozesses, der die Organisation, den Verlauf und Aktivitäten fördert. So interagieren alle wichtigen persönlichen Ausdrücke auf originäre Weise. Die emotionalen Aspekte schließen Überraschung, Erwartung von Publikumsreaktionen, das Gefühl der kognitiven Zufriedenheit und Erfolgsgefühl mit ein.



Interesse wird durch neues, großteils unbekanntes Unterrichtsmaterial angeregt. Es weckt die Fantasie der Studierenden, zumal es darüber hinaus noch Überraschungen bereithält. Bei MATHFactor bezieht sich das Interesse der Studierenden auf eine Kombination von Erwartung positiver Emotionen und eine erfolgreiche Präsentation. Staunen und Erwartung der Zuhörer/innen sind starke Reize und Grundelemente, die die Vortragenden beflügeln. Die Anerkennung ihrer Leistungen trägt zu Selbstfindung und Zufriedenheit bei. Solche Verhaltensmuster erfordern neue Ausdrucksformen in der Durchführung von Lernprozessen. Die Ermutigung durch Lehrpersonen führt zu einem neuen personalisierten mathematischen Denken. Studenten und Studentinnen finden ihre subjektive Gestik des Studierens heraus und werden sich der Bedeutung der neuen individuellen Aufgabenbewältigung bewusst. Eine Änderung dieser inneren Einstellung und damit verbunden eine tatsächliche Weiterentwicklung kann nur dann realisiert werden, wenn die Studierenden in der Lage sind, die Motive und die Ziele für ihr Verhalten zu analysieren.

Kognitive Motivationen werden mit allen bestehenden Möglichkeiten im Rahmen des Bildungsprozesses gebildet. Sie zielen auf Anregungen zur Erkenntniserweiterung. Alle Erkenntnisprozesse der Studierenden werden bei der Suche nach neuen effizienten Wegen aktiviert. Eine positive emotionale Einstellung zur Selbstmotivation wird durch diesen Prozess geschaffen, ein höheres Niveau durch die Anwendung der MATHFactor Methode zur Zufriedenheit der Lernenden generiert. Sozio-emotionale Beweggründe tauchen hier auf, die mit dem Wunsch nach Teilnahme an einer erfolgreichen Lösung verbunden sind. Dadurch werden Fähigkeiten zur Selbstbeurteilung erworben. Hiermit wird die Eigenverantwortung - und damit die Fähigkeit Lösungen zu übernehmen - gestärkt, und das, um nicht nur die Persönlichkeit des Einzelnen zu befriedigen, sondern auch um die Zuhörer zufrieden zu stellen. Die Bildung eines aktiven und eigenen Standpunktes und die Selbstkontrolle der Ausführungen führen zu einer angemessenen Selbsteinschätzung. Die Teilnahme an MATHFactor verbessert somit die Ausbildung und die Motivation der Schüler/innen. Gleichzeitig kommen sozio-ökonomische Faktoren zum Tragen, welche das Lerninteresse auch dann fördern, wenn intrinsische Motive fehlen. Neue Merkmale geistiger Entwicklung bestimmen die Einstellung der Lernenden. Diese beziehen sich auf das untersuchte Thema, auf das Publikum und auf die korrekte Ausführung der Präsentation. Die Auseinandersetzung mit dem untersuchten Thema ist eine kognitive Tätigkeit, die auf eine soziale Aktivität (aktive Haltung, Interaktion, Kommunikation und

Zusammenarbeit) trifft. Die neue Einstellung zu sich selbst ist die Fähigkeit, selbstbewusst zu werden. Das formt ein korrektes Motivationsumfeld bezüglich des mathematischen Umfeldes.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um Motivation zu kreieren. Eine Möglichkeit ist die sogenannte „top down = Frontalunterricht“, Methode. Was gelehrt wird muss von den Studierenden nachvollzogen werden. Die Unzulänglichkeit dieser Methode beinhaltet die Gefahr von rein inhaltsbezogenem Lernen (Formelwissen) und reinem Formalismus.

Eine weitere Form ist die „bottom up- entdeckendes Lernen“ Methode, die darin besteht, Studenten und Studentinnen zu Aktivitäten zu motivieren. MATHFactor basiert auf dieser Methode. Eine negative und gleichgültige Haltung zum Lernen wird in eine positive transformiert, indem den Lernenden Verantwortung und Eigenaktivität zugetraut wird.

Ebenso ist das Auftreten vor Publikum eine positive Motivation für individuelle und unabhängige Meinungsäußerung bezüglich der eigenen Lernaktivität und Selbstkontrolle. Bestimmt wird dies durch folgende Eigenschaften der Jugendlichen: Alter, Geschlecht, intellektuelle Entwicklung, Fähigkeiten, Zugehörigkeit zu sozialen Schichten, Selbsteinschätzung, Interaktion mit Gleichaltrigen etc.

Jede/r Lernende hat seine eigenen charakteristischen Merkmale und seine entsprechende „Motivationsaura“. Das Wort „Motivation“ hat gemeinsame Elemente mit den Worten „Motor“, „Moment“, „Mobil“, usw. Diese Worte demonstrieren Bewegung und Körperlichkeit. Einen hohen Stellenwert hat daher physikalische Aktivität = Bewegung. Motivation ist nicht nur das, was die Schüler/innen denken oder fühlen, sondern auch, was sie körperlich tun. Wenn Lehrer/innen sie motivieren wollen, gute Ergebnisse zu erzielen, müssen sie bewegungsbezogene Aktionen anbieten, um dadurch die gewünschten Ziele zu erreichen. Motivation ist Bewegung durch Emotion. Das Wort „Emotion“ hat die gleiche Wurzel wie das Wort „Motion“. Wenn Schüler/innen zu einer mobilen Aktivität angehalten werden, verbessert sich in der Tat das Motivationsverhalten. Motivation wird oftmals durch Emotion bestimmt. Diese Emotion kann Realität werden, indem MATHFactor erfolgreich umgesetzt wird.



Kapitel A4. Verknüpfung der Inhalte des MATHFactor-Szenarios mit dem Mathematik-Lehrplan

MATHfactor ist ein aktives Lernprogramm, welches ein Wettbewerbselement beinhaltet.

Aktives Lernen

Aktives Lernen umfasst eine breite Palette von Unterrichtstechniken, die eine aktive Beteiligung der Studierenden bei der Durchführung von Aufgaben einbezieht. Diese analysieren warum und wie sie ein Problem lösen wollen.

Es ermutigt die Schüler/innen zu:

- Entwicklung kritischen Denkens
- Erarbeitung kreativer Fähigkeiten
- Verbesserung schriftlicher Lösungen
- Einsichten in individuelles Selbst- und Lernverständnis
- konstruktivem Feedback in kooperativem Lernen (Gruppenunterricht)

Aktive Lerntechniken können entweder innerhalb oder außerhalb des Klassenzimmers angewendet werden, in einem formellen oder informellen Lernprozess, in Gruppen- oder Einzelunterricht, mit traditionellen oder modernen technischen Mitteln.

Lehrer/innen, die zu diesen Techniken greifen, verwenden viel Zeit, um sich mit den Studenten und Studentinnen zu beraten, ihnen zu helfen, ihr Potenzial und ihre Fähigkeiten zu verstehen und um sie individuell zu fördern, anstatt einfach nur Lehrstoff vor einer passiven Zuhörerschaft zu zitieren. Darüber hinaus helfen Lehrer/innen mit ihrer aktiven Lernhilfe den Lernenden, ihre Darstellungs- und Ausdrucksfähigkeiten zu verbessern und ermutigen sie, ihre Arbeiten und ihre Aufgaben zu präsentieren, um anschließend das Feedback von ihren Kolleginnen und Kollegen zu bekommen. Sie üben auch entsprechend Kritik in Form einer Beurteilung.



Wettbewerbe in der Bildung

Wettrennen waren schon in der Antike ein probates Mittel des interaktiven Lehrens und aktiven Lernens. Weltweit sind Wettbewerbe ein wichtiger kultureller Bestandteil im Bildungsprozess.

Ein besonderes Beispiel für Wettbewerbe in Mathematik: Während Baron Pierre de Coubertin versuchte, die Olympischen Spiele 1896 in Athen/Griechenland wieder zu beleben, hatte 1894 bereits die Eötvös-Universität in Budapest/Ungarn den ersten Mathewettbewerb auf nationaler Ebene abgehalten.

Dies war der Beginn einer Reihe von nationalen Mathematik- und Wissenschaftswettbewerben für Studierende, die in dieser Zeit in Mitteleuropa entstanden sind und 1938 sogar Nordamerika erreichten.

Das waren Veranstaltungen, die Zug um Zug zur „Internationalen Mathematik-Olympiade“ geführt haben, die zum ersten Mal im Jahr 1959 in Rumänien veranstaltet wurde. Andere Wissenschaften folgten schnell nach und bekamen ihre eigene Olympiade: Physik im Jahr 1967, Chemie im Jahr 1969, Computing im Jahr 1989, Biologie im Jahr 1990 und schlussendlich 1996 Astronomie.

Abgesehen von den Olympiaden, die sich jetzt als jährliche Treffpunkte der Crème de la Crème der Eliteschulen etabliert haben, erhalten heute mehr und mehr Studierende in ihren Schulen Einladungen, um an Naturwissenschafts- und Mathematik-Wettbewerben teilzunehmen. Von der Google Science Fair bis zu den Mathematik-Meisterschaften in örtlichen Schulen werden Wettbewerbe als eine starke Herausforderung angesehen. Pädagogen und Pädagoginnen müssen jedoch darauf achten, dass ihre Schüler/innen an jenen Veranstaltungen und Wettbewerben teilnehmen, die für ihr Alter, Wissen und Potenzial geeignet sind. Auf diese Weise wird Begeisterung für das Thema geschaffen und tieferes Begriffsvermögen erreicht. Kontraproduktiv ist die Teilnahme an einem Wettbewerb, der nicht für das Alter oder die Fähigkeiten eines Schülers ausgelegt ist und dadurch negative Eindrücke und Gefühle erzeugt. Lernende sind dann schnell entmutigt und nicht mehr gewillt, sich mit diesen Themen nochmals zu befassen.

MATHfactor als Konzept

MATHfactor hat seit seiner Gründung eine gute Erfolgsbilanz bei der Entdeckung und Förderung von mathematischen Talenten und vermittelt im Rahmen der Wettbewerbe einer breiten Öffentlichkeit Mathematik. MATHfactor hat im Laufe der Jahre eine informelle Struktur aufgebaut, um mit Hilfe einer hochkarätigen internationalen Veranstaltung diejenigen zu gewinnen, welche das Potenzial haben, ihre Begeisterung für Mathematik mit anderen zu teilen. Das Modell ist aus TV-Sendungen wie DSDS oder X-Factor bekannt: Nur 3 Minuten werden gewährt, um ein mathematisches Thema dem Publikum und der Fachjury zu präsentieren. Nur die Besten steigen in die nächste Runde auf.

MATHfactor gibt jedem Bewerber ebenfalls nur drei Minuten, um Problemlösungen in einer einfachen und unterhaltsamen Art und Weise zu präsentieren.

Requisiten

Requisiten dürfen auf der Bühne benutzt werden, um etwas zu demonstrieren oder um eine Lösung auf den Punkt zu bringen.



Ein Beispiel: Thema ist Mathematik im Zusammenhang mit einer alten Töpferei, eine Keramikvase wäre ein geeignetes Requisit zur Verdeutlichung.

Requisiten sind in der Regel ein vortreffliches Werkzeug zur Verbesserung des Verständnisses. Wie sie benutzt werden, wie viele benutzt werden oder ob keine gezeigt werden, ist Sache der subjektiven Beurteilung. Allerdings können sich



unerfahrene Präsentatoren und Präsentatorinnen mit zu vielen Requisiten schnell verzetteln, andere können viele Requisiten nutzen und erreichen damit dennoch eine große Wirkung und sorgen so für eine optisch interessante Show.

Regel ist: Es dürfen keine PowerPoint-Präsentationen verwendet werden, vom Schreiben oder Zeichnen auf Papier ist eher abzuraten.

Innovation

MATHfactor wurde von Anfang an entwickelt, um im Vergleich mit anderen Schulwettbewerben innovativer zu sein. Es war erklärtes Ziel, die Studenten und Studentinnen direkt in Mathematik einzubinden, um sie wie „kleine Mathematiker“ agieren zu lassen, die versuchen herauszufinden wie etwas funktioniert. Die Zuhörer lernen aus den Präsentationen des MATHFactor-Wettbewerbes.

Die Schüler/innen sind nicht mehr passive Empfänger eines Konzeptes, das von Lehrenden für sie gemacht wurde, sie denken, spielen und lernen zugleich auf individuelle Weise.

Entwickelte Fähigkeiten

MATHfactor ist ein Konzept, welches entwickelt wurde, die Fähigkeiten der Teilnehmer/innen zu steigern und sie zu ermutigen, neue mathematische Fähigkeiten aufzubauen, Vorstellungen zu entwickeln, Ideen zu präsentieren, Inhalte zu modellieren und analytisches Denken bei der Durchführung zu evozieren. Die Teilnehmer/innen brauchen all dies, um ihre Ideen darzulegen und ihr Publikum in einer einfachen und bekömmlichen Art und Weise mit einem mathematischen Thema zu konfrontieren.

MATHfactor-Bewertungskriterien

MATHfactor-Wettbewerbe werden nach folgenden Kriterien bewertet:

- **Thema**

Das Thema muss auf Mathematik originär, relevant, korrekt und sinnstiftend bezogen sein. Gibt es zu einem Thema kontroverse Ansichten oder verschiedene

Interpretationsmöglichkeiten, sollte die Präsentation darauf eingehen. Das gewählte Thema sollte sich auch an der entsprechenden Zielgruppe orientieren.

- **Exaktheit:**

Die Präsentation sollte logisch und nachvollziehbar sein und mathematisch korrekte Ausdrücke verwenden. Sie soll eine Einführung, eine Erläuterung und ein Conclusio beinhalten. Allgemein ist auf Genauigkeit, Klarheit und Verständlichkeit, mit der ein Thema präsentiert wird, zu achten. Ferner ist zu beurteilen: Ist die Botschaft angekommen? Können Zuhörer das Gehörte an Dritte weitergeben?

- **Kreativität und Charisma (Ausstrahlung)**

Charisma drückt die einzigartige Qualität der Vortragenden aus, die sie sofort und leicht voneinander unterscheidet. Es ist aber schwer, Charisma deskriptiv zu beschreiben: es geht um die Ausstrahlung des Präsentierenden, um den Kontakt mit dem Publikum, die Stimmlage, die Mimik und die Körpersprache. Die Originalität der Präsentation ist der Kern der Kreativität. Der richtige Einsatz von Requisiten, deren Aussehen und/oder deren künstlerische Aspekte usw. sind hier zu bewerten. All diese Kriterien inspirieren das Publikum entsprechend.

Die Jury:

Die Qualität der Jury ist nicht nur für die Ermittlung des Gewinners/der Gewinnerin wichtig, sondern soll auch Aufschluss über die Bewertung geben. In der Regel ist konstruktives Feedback der Jury ein Bonus für die Teilnehmer und genießt hohe Wertschätzung.

Eine Jury aus drei Personen ist meist ausreichend. Bei der Erweiterung der Jury sollte aber auf eine ungerade Anzahl der Juroren geachtet werden, um Pattsituationen zu vermeiden. Beurteilen ist eine anspruchsvolle Aufgabe und bedeutet viel Geduld beim Zuhören und harte Entscheidungen.

Die ideale Jury besteht aus einer Mischung aus Fachkompetenz und reifen Persönlichkeiten.

Ein prominenter und angesehener Mathematiker sorgt für die Bewertung der mathematischen Richtigkeit und die Sorgfältigkeit in der Beachtung der Bewertungskriterien. Jemand mit Erfahrung in Live-Präsentation vor Publikum (wie z.B. ein Schauspieler oder Entertainer) kann Studenten wertvolle Tipps für



einfache Präsentations-Techniken geben: einmal tief einatmen bevor es auf die Bühne geht, Blickkontakt mit dem Publikum aufnehmen und sich nicht hinter Requisiten verstecken etc.

Die Rolle des Vorsitzenden ist entscheidend. Der ideale Vorsitzende der Jury hat ebenfalls einige der oben genannten Eigenschaften, sowie auch die Fähigkeit, einen komplizierten Entscheidungsprozess zu leiten. Er genießt das Vertrauen der Ausschussmitglieder, denen er vorsteht, und spricht im Namen der Jury zu den Teilnehmern und Teilnehmerinnen und dem Publikum.

Live oder Digital?

MATHfactor kann sowohl in einer digitalen Umgebung oder auch als Live-Performance umgesetzt werden.

Bei Live-Präsentationen versammeln sich die Teilnehmer/innen an einem Ort, um auf einer Bühne ihre Themen zuerst in der Vorrunde zu präsentieren. Die Qualifizierten ziehen in die Endrunde ein, die am Folgetag stattfindet. Zwischen den Schülerinnen und Schülern einer Schule können Live-Präsentationen als ein spezielles Projekt auf lokaler Ebene angeboten werden.

Auf digitaler Ebene wird ein Video von maximal 3 Minuten erstellt und auf die digitale Plattform von MATHfactor hochgeladen. Dies ist eine Möglichkeit, die das Potenzial bietet, schnell und auch auf internationaler Ebene zu publizieren. Um alle Möglichkeiten der Vorteile von MATHfactor zu nützen, wird empfohlen, die Präsentationen auf Video aufzuzeichnen und den Film auf die MATHfactor-Plattform zu setzen, um andere daran teilhaben zu lassen. Die Plattform ist Treffpunkt von Studierenden, Unterrichtenden und Mathematikern und Mathematikerinnen, da darauf das gesammelte Material inclusive aller Videos veröffentlicht und für jeden gleichermaßen zugänglich ist.

Ablaufplanung von MATHfactor für ihre Schule

Wenn Sie vorhaben, mit MATHfactor an Ihrer Schule zu arbeiten, gibt es einige organisatorische Fragen zu berücksichtigen.

In einem Live-Wettbewerb ist das Feedback der Jury sehr wichtig. Es beinhaltet einen wertvollen Beitrag, vor allem für die Kandidatinnen und Kandidaten, die nicht in die nächste Runde kommen. Daher werden Sie gebeten, mindestens fünf Minuten Zeit pro Proband einzuplanen, damit die Jury zu jedem Teilnehmer/jeder Teilnehmerin eine entsprechende Rückmeldung geben kann.

In den Kommentaren können Empfehlungen für weiterführende Inhalte gegeben werden, um künftige Präsentationen noch zu verbessern. Die Jury sollte die Teilnehmer/innen stärken und mit einfachen Verbesserungsvorschlägen (mehr lächeln, nicht zu viele Requisiten) ermutigen, spezifische Qualitäten erwähnen („Sie haben mich von Anfang an gefesselt“, „Es war sehr interessant, als sie X erklärt haben“) und nicht Negatives allein hervorheben.

Es ist nützlich, Beurteilungsbögen mit Unterteilungen für Bemerkungen zu Inhalt und Ausführung des Teilnehmers/der Teilnehmerin den Jurymitgliedern bereit zu stellen, um darauf Kommentare verfassen zu können und Bewertungskriterien in Zahlen von 1 bis 10 zu vermerken. Die finale Entscheidung sollte nicht nur die Summe der erreichten Punkteanzahl berücksichtigen, eine gute Jury bezieht im Falle strittiger Bewertungen die Bemerkungen der Jurymitglieder mit ein.

Nach der Präsentation hat die Jury die Möglichkeit, jedem Teilnehmer Fragen zu stellen. So können Sie herausfinden, ob der Kandidat im Thema sicher ist, eine gute Auffassungsgabe hat und Folgefragen klar beantworten kann. Oder aber Sie hinterfragen seine Ausführungen: War der Inhalt für Sie neu? Ist das Thema umstritten? Ist das ... von Bedeutung für die Zuhörenden? Weitere Fragen können an die Teilnehmer direkt gerichtet werden: Warum haben Sie am Wettbewerb teilgenommen? Was ist Ihr mathematischer Hintergrund? Mögen Sie den Mathematikunterricht in Ihrer Schule? Etc.

Wenn die Jury den/die Gewinner/in verkündet und Worte der Ermutigung an alle Teilnehmer/innen richtet, sollten Fotos des Siegers/der Siegerin als Werbung für die Schule und zur Bewerbung des Projekts gemacht werden.

Obwohl aus dem Wettbewerb nur ein/e Gewinner/in hervorgeht, war es für alle Finalisten eine gute Gelegenheit, ihr Können gezeigt zu haben. Wenn alle gut waren, wirft das nicht nur auf die Lehrer/innen der Schule ein positives Licht, es bewirbt auch den Wettbewerb. Der Wettbewerb muss ein Ereignis werden, welches das



Publikum amüsiert bei Laune hält, Interesse weckt und allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern hilft, ihr Bestes zu geben.

Eine gute Idee ist es, das Publikum einzubinden und per **Publikumswahl** über die beste Live-Performance abstimmen zu lassen. **Das digitale Äquivalent ist, wenn Sie die Besucher der Webseite über die Videos abstimmen lassen.** Wenn die Abstimmung einer größeren Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird, belebt das die Konkurrenz und fördert den Ehrgeiz der Finalistinnen und Finalisten.

Ein Publikumspreis sollte ein attraktives Geschenk sein, sollte aber den Preis, der von der Jury verliehen wird, nicht übertreffen. Alternativ gibt es auch die Möglichkeit, die Publikums-Abstimmung in das Gesamtergebnis einfließen zu lassen.

MATHfactor-Techniken

Was die Leistung betrifft, ist MATHfactor interdisziplinär: Schauspiel- und Theater Techniken werden mit Fähigkeiten, mathematische Inhalte zu verbalisieren, erfolgreich kombiniert.

Theater Techniken

Der Einsatz von Theater ist eine spezielle Unterrichtsmethode. Sie zeigt den Weg auf, fantasievoll zu interagieren, die Faktoren Zeit, Raum und persönliche Ausstrahlung als Dramaturgieelement zu nutzen und mit den verschiedenen Arten von Ausdrucksformen zu experimentieren.

Wir teilen in vier Hauptgruppen ein:

- **Kontextbildung**
Hier liegt der Schwerpunkt auf der richtigen Wahl der Inszenierung und der Integration von Information und Bühnenraum unter Einsatz von Sound-Elementen.
- **Erzählung**
Hier geht es um die Geschichte, die Planung des Handlungsablaufes, die Zeit, die Veränderung der Handlung, usw. Übungsbeispiele dazu enthalten „Besprechungen“, oder die „Ein Tag deines Lebens“ Erzählung.

- **Poesie**

Dies betrifft den symbolischen Teil des Theaterstücks, durch intensive Nutzung von sorgfältig ausgewählter Gestik und Sprache. Dies trifft besonders auf das Improvisationstheater oder die Pantomime zu.

- **Reflexion**

Diese definiert im klassischen Drama das „innere Denken“, welches den darstellerischen Zusammenhang in reflektierender Weise, manchmal sogar unter Einsatz der Kopfstimme, erzählt. Im antiken griechischen Drama wurde dies vom „Chor“ als Stilmittel der Aufführung genutzt.

Die Regeln der Methodik einer Präsentation unterscheiden sich durchaus vom traditionellen Rollenspiel. Der Entstehungsprozess - und nicht die finale Präsentation - steht im Zentrum. Dies bedeutet, dass die Teilnehmer/innen Präsentationen zum Lernen nutzen und nicht um zu zeigen, welche besondere Fähigkeiten sie im Theaterspiel erworben haben. Sie arbeiten aktiv an einer Vielzahl von Aufgaben wie Erkundung, Planung und Präsentation. Die Lehrerin oder der Lehrer sind weder da, um fertige Antworten zu geben, noch um den Teilnehmern und Teilnehmerinnen zu erzählen, was sie zu tun oder zu lernen haben. Sie begleiten ausschließlich den Prozess.

Alle Schüler/innen improvisieren, es steht kein Skript zur Verfügung. Auf diese Weise kann der gleiche Anfang zu unterschiedlichen Ergebnissen in den verschiedenen Gruppen führen. Rollenfindung erhält hier einen besonderen Schwerpunkt, denn die Schüler/innen werden ermutigt, ihre eigene Meinung und ihre Persönlichkeit zu entdecken.

Traditionelles Rollenspiel arbeitet in der Regel mit Üben und Proben der zuvor entwickelten Fähigkeiten. In diesem Fall versuchen die Schüler/innen sich vorzustellen, was ein anderer Mensch in einer bestimmten Situation sagen würde oder tun könnte. Dabei setzen sie die üblichen Manierismen wie Aussehen, Sprache, usw. ein, während sie im Rollenspiel die Erfahrung machen, sich in eine bestimmte Situation zu versetzen.



Techniken für Theaterspiel

Hier zeigen wir eine Vielzahl von charakteristischen Studien und Beispielen aus der Arbeit mit Klassen, die sich als sehr nützlich erwiesen haben.

- **Rollenspiele**

Rollen- und Theaterspiele sind Einführungsaktivitäten und Übungen, in denen die Studierenden alles über darstellendes Arbeiten erfahren. Aktivitäten wie diese sind in der Regel nicht vereinnahmend und erfordern ein hohes Maß an Partizipation.

- **Chorisch sprechen**

Chorische Dramatisierung fordert von Studierenden lautes Lesen und die Stimmen dem Chor unterzuordnen. Es verwendet Texte von Dichtern oder einfache Reime, aber auch Texte illustrierter Bücher. Die Teilnehmer sind in der Lage, gemeinsam mit verschiedenen Stimmlagen, Klängen, Gesten und Bewegungen zu experimentieren.

- **Lebende Bilder**

In lebenden Bildern stellen Schüler/innen Bilder mit ihrem Körper dar, fokussierend Details und Beziehungen. Anschauliche Darstellungen sind Szenen, die in der Zeit eingefroren sind und in der Regel mindestens drei Darstellungsebenen beinhalten. Die Teilnehmer legen Wert auf Mimik und Körpersprache. Diese Technik ist für die Teilnehmer/innen hilfreich, um die Vorstellungs- und Aufnahmefähigkeiten des Publikums anzuregen.

- **Improvisation**

Improvisation bedeutet ohne ein Drehbuch zu agieren und auf Umgebungsreize erwidern zu reagieren. Dies kann eine wunderbare Einführung in Rollenspiele sein. Die Schüler/innen passen ihre Einsätze und ihren Ausdruck einander an und erhöhen damit ihr kreatives Potential.

- **Rollenspiel**

Rollenspiel bedeutet Charaktere in Situationen, die real oder imaginär sein können, in einer Vielzahl von Zusammenhängen darzustellen. Diese Technik ist ideal und kann in vielen Bereichen des Curriculums angewendet werden, um

das Verständnis von Inhalten zu fördern und zu stärken. Untenstehend eine Liste der häufigsten Rollenspiel-Strategien:

- **Nachspielen**

Dafür wird ein historisches Ereignis oder eine bestimmte Geschichtsszene hergenommen. Sie wird so dargestellt, als würde das Spiel in der Gegenwart stattfinden. Studierende interagieren mit einem Drehbuch und entwickeln auf dem Inhalt basierende Charaktere.

- **Offenes Rollenspiel**

Wie wird eine Szene nach dem Ende fortgesetzt? Oder, was hat die Dinge hierher gebracht? Ein Prequel (Theatersprache = Vorläufer) oder eine Fortsetzung eines bestimmten Ereignisses wird verwendet und auf deren Ursache und Wirkung logisch untersucht.

- **„Schleuderstuhl“**

Jeder Teilnehmer wird zu einem bestimmten Charakter befragt und soll diesen spielen. Man erreicht auf diese Weise ein weiteres Verständnis der Rolle oder festigt den Inhaltzusammenhang. Andere Teilnehmer/innen können sich mit zusätzlichen Fragen ins Interview einbringen.

- **Expertengremium**

Die Studierenden forschen und werden zu Experten und Expertinnen. Auf diese Weise verstehen sie, was einen Experten/eine Expertin ausmacht und erfahren die Breite eines wissenschaftlichen Fragenspektrums.

- **Erstellen einer Rolle**

Eine Alternative gegenüber den oben genannten Strategien ist, die Studierenden zu bitten, eine Charakterrolle zu schreiben. Das Hineinversetzen in diese Rolle soll sie dazu führen, einen auf die Situation bezogenen Brief zu schreiben oder einen Monolog zu halten.



Mündliche Vortragstechniken

- **Nervös sein: Das ist etwas, das Sie nie besiegen können.**
Sie werden immer nervös sein, denn das ist etwas Normales! Menschen auf der Bühne fühlen sich entblößt, und das macht sie nervös. Was Sie tun können, wenn Sie nervös sind, ist sich selbst zu beobachten, und daran zu arbeiten, wie man trotz Nervosität ein besserer Präsentator/eine bessere Präsentatorin werden kann. Und vergessen Sie nicht - Sie können es immer vor Ihrem Publikum verstecken. Wenn Sie schlotternde Knie haben, verstecken Sie sie hinter einem Podium, wenn Ihre Kehle trocken ist, halten Sie ein Glas Wasser bereit!
- **Sprechen Sie über ein Thema, das Sie kennen!**
Eine Rede über einen unbekanntes Inhalt zu halten macht nervös - damit entfernen Sie sich von Ihrem Publikum und wirken kalt. Wenn Sie Ihr Thema kennen, sind Sie in der Lage, freundlich und warm auf das Publikum zu wirken.
- **Sprechen Sie über ein Thema, das Sie inspiriert!**
Durch Ihr Thema inspiriert zu sein macht Sie zu einem natürlich wirkenden Redner.
- **Sprechen Sie über etwas, was Sie wirklich gern haben!**
Ihre Begeisterung wird das Publikum mit Ihnen teilen.
- **Vorbereitung**
Garantie für eine erfolgreiche mündliche Präsentation sind eine gründliche Vorbereitung und Proben. So ist Entwicklung und Verbesserung möglich.
- **Wählen Sie Ihre Verbündeten!**
Auf der Bühne können Sie entweder alleine stehen oder Sie bringen Hilfe mit. Sie können sich mit einer Powerpoint-Präsentation helfen, aber vergessen Sie nie, wer der Präsentator/die Präsentatorin ist! Das sind Sie, nicht die Folien hinter Ihnen, sondern Sie persönlich! Verwenden Sie die Folien um ein Thema zu visualisieren, um Atmosphäre zu schaffen und ein paar kurze Notizen zu zeigen, aber lassen Sie sich nicht dadurch ersetzen! Wenn Sie alle Ihre Reden mit Folien präsentieren, machen Sie sich als Redner/in überflüssig, denn das Publikum liest schneller als Sie sprechen!

Sie können auch einige Requisiten wählen (einige Objekte die Ihnen helfen etwas zu erklären), aber achten Sie immer auf eine gute Balance.

Bitte beachten Sie: Trotz der Tatsache, dass Power-Point-Präsentationen bei MATHfactor nicht erlaubt sind, wird dieser Punkt hier der Vollständigkeit halber angesprochen.

Vergessen Sie auch nicht...

- Erstellen Sie eine klare Struktur Ihrer Präsentation und erzählen Sie eine Geschichte mit einem Anfang und einem Ende!
- Verwenden Sie einige Theatertechniken wie Dynamik und den Klang Ihrer Stimme, um Ihr Publikum zu fesseln!
- Reduzieren Sie die Inhalte in Ihrer Rede auf das Wesentliche - Sie werden nie in der Lage sein, ein Thema vollständig zu erörtern!
- Wählen Sie, was angemessen zu dieser Gelegenheit gesagt werden muss, und heben Sie den Rest für einen anderen Tag auf!
- Anspruch auf Perfektionismus ist der Feind einer guten Präsentation!
- Starten Sie pünktlich und halten Sie sich an die Zeit!

- **Schreiben eines Redemanuskripts - eine Reihe von nützlichen Tipps**

Bevor Sie beginnen, eine Rede zu schreiben, ist es wichtig zu wissen und zu beachten, dass das Schreiben einer Rede etwas ganz anderes ist als das Schreiben eines Artikels. In Reden muss die Sprache einfacher, direkter und geradlinig sein, da das Publikum keine Chance hat, einen Abschnitt zweimal zu lesen oder einen vorigen Punkt zum besseren Verständnis nochmals zu reflektieren. Es liegt am Redner/an der Rednerin, alle Punkte so klar wie möglich auszudrücken und die Rede so ansprechend und interessant wie nur möglich zu gestalten.

- **Weniger ist oft mehr!**

Halten Sie sich kurz! Eine der einflussreichsten Reden in der Geschichte ist die, die Abraham Lincoln im Jahr 1863 (Gettysburg Address) gehalten hat. Sie ist nicht mehr als zehn Sätze lang. Nicht jeder kann sich so komprimiert ausdrücken, aber bei MATHfactor ist die Drei-Minuten-Rede alles, was Sie haben. Unterteilen Sie Ihren Vortrag nicht in zwei Hälften, wählen Sie sorgfältig, was notwendig und interessant ist und einen Mehrwert für Ihre Präsentation hat! Lassen Sie alles andere weg!



- **Wissen um Ihre Zielgruppe**

Versuchen Sie zu verstehen, was Ihr Publikum von Ihnen zu hören erwartet. Stellen Sie einen starken Beginn an den Anfang Ihrer Rede, (auch ein wichtiger Tipp für das Schreiben von Artikeln) und tun Sie dies, um Ihr Publikum wissen zu lassen, warum Ihre Rede so wichtig ist, und was man erfahren kann, wenn man Ihnen zuhört und bis zum Ende bleibt. Beispielsweise: „Wir werden die nächsten 3 Minuten damit verbringen, darüber zu sprechen, wie man die Situation beherrscht, wenn einem ein Vampir um Mitternacht begegnet. Dies ist wichtig, damit Sie gut vorbereitet sind, wenn sie auf einen Vampir treffen. Wenn Sie das können, schreckt Sie nichts mehr, was Ihren Weg kreuzt.“

Denken Sie auch daran: Humor ist der beste Weg, die Aufmerksamkeit Ihres Publikums zu wecken! Allerdings, verwenden Sie Humor in ihrer Präsentation in ausgewogener Weise!

Denken Sie stets daran, dass Ihre Präsentation beginnt, sobald Sie das Podium betreten. Ihre Körpersprache, Ihr Rhythmus, Ihre Haltung, das sind alles Teile der Show. Egal wie wichtig eine starke Einführung ist, verbringen Sie nicht zu viel Zeit damit – Sie haben nur drei Minuten, kommen Sie schnell auf den Punkt!

- **Bieten Sie „ein spezielles Zucker!“ als Vorspeise!**

In schriftlichen Präsentationen hat jeder Absatz eine Überschrift mit der wichtigsten Aussage. Das mündliche Äquivalent muss die wichtigste Aussage zum Auftakt des Vortrags sein, um das Publikum bei Interesse zu halten. Ziel muss es sein, dass das Interesse möglichst bis zum Ende Ihres Vortrages anhält. Das Publikum muss sich verwundert fragen, warum Sie dies oder jenes gesagt haben und wo dies hinführt. Ein Beispiel ist „Star Wars“ aus Hollywood und soll dies verdeutlichen. Stellen Sie sich vor, Darth Vader erzählt Luke Skywalker: „Es war einmal in einer anderen Galaxie, in einer anderen Zeit, ich war anders, ich hatte eine Familie, ich hatte eine Frau und ich hatte einen Sohn. Dieser Sohn warst du. „ Der Beginn des roten Fadens im Film ist viel interessanter, da er seinen Paukenschlag am Anfang hat: „Ich bin dein Vater!“

- **Ein kraftvolles Ende**

Damit Ihre Zuhörer/innen mit Ihrer Rede zufrieden sind, schließen Sie den Kreis des Vortrags mit dem Punkt, an dem Sie begonnen haben, und geben Sie gegebenenfalls einige Fragen oder Denkanstöße mit auf den Weg: „Es

ist unwahrscheinlich, dass Sie heute Abend einen Vampir treffen, aber vor unerwarteten Ereignissen ist keiner gefeit. So macht früh Eure Pläne, präpariert eine Notfalltasche, besprecht Euch mit der Familie, um bereit zu sein und fliegt weg, wenn Eure Freunde spitze Zähne zeigen!“

- **Die Gliederung**

Erstellen Sie eine Gliederung! Sie ist ein sehr nützliches Werkzeug, um die Inhalte zu ordnen und hilft beim Organisieren Ihrer Gedanken. Schauen Sie, was Sie aus Ihrem Brainstorming gebrauchen können und fangen Sie an, Ihre Präsentation zu erstellen. Auch wenn Sie nicht bis ins kleinste Detail Ihre Rede vorbereiten möchten, machen Sie sich Notizen mit einer strukturierten Reihe von Stichwörtern, die Ihrer Rede Form geben. Seien Sie gewiss, auch professionelle Redner/innen wie Politiker/innen, Entertainer/innen, Schauspieler/innen und auch Stand-up-Comedians haben alles schriftlich vorbereitet - auch ihre kleinsten Witzchen und Anekdoten.

- **Versuchen Sie Ihre Art des Sprechens zu verstehen!**

Die meisten Menschen schreiben und sprechen nicht auf die gleiche Weise. Es ist aber wichtig zu wissen, dass Sie, wenn Sie eine Rede schreiben, so schreiben sollten wie Sie sprechen, und nicht umgekehrt. Die Sprache ist weniger formell und Sie sollten sich nicht scheuen, einen Satz weniger steif zu machen, indem Sie „ob’s besser ist“ statt „ob das besser ist“ verwenden. Mehr noch, Sie können auch Witziges einbauen, wie Sie es in Ihrer alltäglichen Konversation mit Sprachfärbung oder Dialekt benutzen, aber nur, wenn es auch zu Ihrem persönlichen Stil passt. Es ist wichtig, authentisch zu sein und nicht verkrampft darum zu kämpfen, einen ver stolperten Witz zu platzieren.

- **Übung macht den Meister und feilen hilft auch!**

Erwarten Sie nicht, mit dem ersten Entwurf eine perfekte Präsentation erstellt zu haben. Probieren Sie die Präsentation vor einem kritischen Publikum, ändern und verbessern Sie Ihre Schwachstellen und schreiben Sie diese um oder ersetzen Sie sie. Nachdem Sie dies abgeschlossen haben, möglicherweise nach Entwurf Nummer 25, denken Sie daran, die Präsentation zu proben. Dies ist ein entscheidender Schritt, den Sie nicht überspringen dürfen.



Auf den Punkt gebracht

Fazit: Es besteht ein Unterschied zwischen einer Rede, die das Publikum zu hören bekommen soll und einem Artikel, den das Publikum zu lesen bekommt.

Beachten Sie Ihre Zielgruppe und überlegen Sie, was diese zu hören erwartet und was sie von dieser Präsentation mit nach Hause nehmen soll. Schreiben Sie in Ihrer natürlichen Art so, wie Sie auch sprechen, halten Sie den Vortrag humorvoll, prickelnd und nicht zu anspruchsvoll (niemand kann Quantenmechanik in allen Einzelheiten in drei Minuten erklären) und denken Sie daran, immer wieder zu proben, proben, proben!

Schreiben Sie ein Manuskript!

- **Wählen Sie Ihre Ziele!**

Der Ausgangspunkt jeder pädagogischen Aktion ist es, Ziele zu setzen. In der Tat ist MATHfactor auch ein pädagogisches Instrument und soll der Lehrerschaft helfen, Mathematik attraktiver für die Studierenden zu gestalten. Um dies zu verwirklichen, ist das Setzen von Zielen essentiell.

Entsprechend den pädagogischen Zielen, hilft ein Drehbuch eine Struktur zu entwickeln. Wird es ein Drehbuch der historischen Mathematik sein? Die Struktur wird entsprechend entwickelt. Soll es Kompetenzbildung zur Problemlösung sein? Die Struktur wird dann entsprechend auf dieses Ziel ausgerichtet.

- **Wählen Sie Ihr Thema!**

Es gibt eine große Palette von mathematischen Bereichen, die durch den Einsatz von MATHFactor-Methoden gelehrt und gelernt werden können: Algorithmen, Algebra und Arithmetik, Differenzialrechnung, Geometrie, Themen aus der Geschichte oder der Philosophie der Mathematik, Logik, Nicht-Standard-Probleme, Zahlen und Zahlenoperationen, die Arbeit mit Daten, etc.

Wenn Sie ihr Thema wählen, suchen Sie sich einen Bereich aus, der Sie inspiriert und/oder Ihrer pädagogischen Absicht dient und überlegen Sie, welche Botschaft Sie weitergeben wollen. Dann versuchen Sie abzuschätzen, welches Thema realistisch in drei Minuten abgehandelt werden könnte.

- **Notieren Sie Stichworte!**

MATHfactor ist auf die Präsentationszeit von 3 Minuten beschränkt. Wir geben daher einige Tipps zur Erstellung eines Stichwortzettels. Einer unserer Hinweise ist, dass die gesamte Länge der Rede nicht größer sein sollte als das, was auf ein A4 Blatt passt (mit der Schrifttype Times New Roman Schriftgröße 12).

Darüber hinaus muss für eine erfolgreiche Präsentation das anekdotische Muster der „Schafherde“ angewendet werden: Wenn ein Schäfer/eine Schäferin seine/ihre Herde auf einem Pfad führen möchte, muss er/sie sicherstellen, dass alle Schafe dem gleichen Weg folgen. Dies gilt ebenso für das Schreiben und die Vorbereitung einer Präsentation. Stellen Sie sicher, dass alles, was Sie in die Präsentation einbinden (bis hin zum kleinsten Element), den Pfad nicht verlässt. Alle Ihre Worte sollten auf das Ziel ihrer Botschaft ausgerichtet sein.

Letztlich ist es wichtig, den Unterschied zwischen einer schriftlichen und einer verbalen Kommunikation im Auge zu behalten. Ein Vorbild stellen professionelle Redner/innen dar. Wenn man beginnt, eine Rede zu schreiben, würde man am liebsten ein großes Bettlaken statt einem kleinen Stück Papier nutzen. Beschränken sie sich und überarbeiten Sie ihre Rede, nachdem alles niedergeschrieben ist. Entfernen Sie aus Ihrer Rede literarische Elemente, die unnötig sind, jede Verzierung, die nicht im täglichen Sprachgebrauch genutzt wird, überflüssige Adjektive, Adverbien und anspruchsvolle Vokabel. Der Text wird auf das Wesentliche reduziert. Verzichten Sie auf mathematische Terminologien, die möglicherweise lang erklärt werden müssen – Sie haben dafür keine Zeit!

Wie Sie ein Manuskript schreiben sollten:

Der Anfang

Alles beginnt mit dem Entwurf der Rede. Aber wie fange ich zu schreiben an? Das Schreiben eines Manuskriptes ist ein komplexer Prozess, der in Stufen aufgebaut ist. Der Ausgangspunkt ist immer sehr bedeutungsvoll. Die Lehrkräfte können Lernenden bei den ersten Schritten mit einigen beliebten kreativen Schreibübungen helfen. Zwei dieser Übungen wollen wir hier vorstellen: Die Schreibsalve und die andere Sichtweise.



- **Die Schreibsalve**

Eine Schreibsalve ist eine 10 Minuten-Schreibübung. Die Lehrkraft gibt der Gruppe ein ausgewähltes Mathematikthema und bittet, dieses innerhalb von 10 Minuten zu begründen, ohne dass sich die Studierenden Gedanken über Qualität und Aussehen machen müssen.

**Verlangen Sie nicht eine komplette Kurzgeschichte - das verursacht Stress!
Stellen Sie einfach eine Eieruhr auf 10 Minuten und bitten Sie die Studentinnen
und Studenten, ohne Unterlass mit dem Schreiben loszulegen!**

Wozu ist so eine Schreibsalve gut? Diese Methode wird in der Regel von Journalistinnen und Journalisten oder Schriftstellerinnen und Schriftstellern verwendet, wenn sehr wenig Zeit zum Schreiben zur Verfügung steht oder um sie vor dem Schreiben eines größeren Kapitels in eine kreative Stimmung zu versetzen. Im Idealfall kann dieses Material als Ausgangspunkt der Arbeit verwendet werden. Darüber hinaus helfen die Schreibsalven als Ideenbringer neue Ideen zu generieren, weil sie non Stopp und ohne Korrekturen oder Umstellungen rücksichtslos niedergeschrieben werden.

- **Die paradoxe Intervention**

Es macht Spaß darüber nachzudenken, wie das Märchen vom Rotkäppchen aus der Sicht des bösen Wolfs lauten würde. Schreiben Sie einen Artikel wie „die wahre Geschichte“ und beginnen Sie Ihre Arbeit aus der Sicht der „anderen Seite“, oder schreiben Sie die wahre Geschichte von „Cinderella“ aus der Sicht der beiden bösen Stiefschwestern der Titelheldin.

Und jetzt wollen wir uns vorstellen, wie diese andere Sichtweise in der Mathematik angewendet werden kann. Stellen Sie sich beispielsweise die Existenz der Zahl Null aus der Sicht der anderen Zahlen vor. Alle anderen Zahlen denken, die Null ist wertlos, bis es zur Paarung mit einer von ihnen kommt ... Darüber hinaus verschwenden Sie einige Momente mit dem Gedanken auf die Pythagoräer ..., vergleichen Sie die wahre Geschichte dieser strengen Gemeinschaft der Pythagoräer mit ihrem berühmten Lehrsatz. Würde ein reflektierender Studierender es überleben, diese Geschichte zu erzählen? Oder stellen Sie sich vor, es begibt sich in einem Land mit dem Namen „Zweidimensional“, dass ein Rechteck die unwahrscheinliche Geschichte

eines 3-dimensionalen Abenteurers erzählt und deshalb allein und trostlos im Gefängnis sitzt, weil niemand es glauben will.

Lassen Sie die Jugendlichen überlegen, was sie über ihre Mathematik-Lieblingsthemen wissen. Danach sollen sie aus ihrer Sicht eine andere Version von einem anderen Standpunkt aus gesehen schreiben.

Anschließend wird das Thema untersucht und die erforschten Ergebnisse sollen in den Unterricht einfließen. Durch dieses Verfahren kristallisieren sich neue Ideen und Inspirationen heraus.

Aufbau eines Manuskripts

Nach dem Sammeln aller notwendigen Informationen wird aus dieser Skizze eine Geschichte entwickelt. Die sechs „W- Fragen“: wo, wann, was, wer, warum und wie sind der Schlüssel zur Ordnung in der Geschichte.

- **Wo und wann spielt die Geschichte?**

Die Antworten könnten zwischen historisch korrekt und frei erfunden variieren (auf einem Planeten hunderte von Lichtjahren entfernt - in der Bibliothek von Alexandria 200 v. Chr.).

- **Was ist (genau) passiert?**

Exakte Fakten sollten formuliert werden, um eine stringente Geschichte zu kreieren. Wer hat all das getan? Soll die Hauptfigur eine historische Person sein ... Wird es eine imaginäre Person sein ... Wird es nicht eine Person, sondern ein personalisiertes Mathe-Symbol oder eine Aufgabe sein (Beispielsweise eine Funktion die geschwächt wird, weil seine Konkave nach unten zeigt und abnimmt) ...?

- **Warum ist das geschehen?**

Die Folgen und die Moral von der Geschichte hat ihre Quelle in dem Fragewort „warum“. Warum hat diese Figur so gehandelt? Hat die allgemeine Situation Dinge beschleunigt oder erst ermöglicht? Wie sieht es mit den politischen oder sozialen Faktoren in der Zeit der Handlung aus?



- **Wie konnte das passieren?**

Das ist eine Bonus-Frage, die Raum gibt, die Geschichte weiter auszuarbeiten. Es ist die Frage, die Details und Ideen beantwortet. Sie bringt den Autor/die Autorin an die „Wurzel des Prozesses“.

Der nächste Schritt, nachdem die Geschichte erstellt wurde, ist, sie schlank zu machen. Zur Erinnerung - es sind nur 3 Minuten Zeit. „Halte dich kurz!“ ist einer der kleinen Erfolgstitips, die leichter gesagt als getan sind, da niemand seinen Text gerne einkürzt. Allerdings ist dieser Schritt notwendig und der beste Weg, um experimentell korrekt zu identifizieren, was bleiben und was gestrichen werden soll, bevor es akzentuiert dem Publikum vorgetragen wird (in diesem Fall dem Rest der Klasse). Es gibt Textstellen, über die selbst der Redner/die Rednerin schnell hinweg kommen möchte. Diese Textpassagen sollten gestrichen werden.

Proben und Vorbereitungen

Nach der Fertigstellung des Manuskripts ist es an der Zeit, mit den Proben zu beginnen und die Bühne für den Auftritt vorzubereiten. Entscheiden Sie sich für die Requisiten, die Sie nutzen werden, und proben Sie nach den oben bereits genannten Techniken!

Anpassung eines bestehenden Manuskripts

Manchmal hat man zur Vorbereitung in der Klasse wenig Zeit, oder es ist bereits ein Manuskript vorhanden, dann kann dieses angepasst werden. Als Vorlage kann ein Buch oder ein Film dienen.

Zuerst sollten Sie aber unbedingt die Urheberrechte prüfen. In der Regel haben die Autoren/die Autorinnen des Buches oder des Drehbuchs das Urheberrecht. Das bedeutet, sie können Ihnen die Erlaubnis geben, ihre Story zu nutzen und Ihnen auch sagen, ob Sie für die Nutzung bezahlen müssen und wieviel die Nutzungsrechte kosten.

Prüfen Sie, wer die Rechte hat, nehmen Sie Kontakt mit den Urhebern und Urheberinnen auf und erwerben Sie die Rechte. Oftmals werden die Rechte, wenn es sich um Ausbildungs- und Erziehungszwecke für dieses geistige Eigentum handelt, kostenlos erteilt.

Bei alten Texten, wie einem Text aus dem 18. Jahrhundert, sind diese Werke Allgemeingut und unterliegen nicht dem Copyright. Diese können bedenkenlos, kostenfrei und legal verwendet werden.

Eine MATHfactor-Präsentation hat jedoch ihre eigenen Regeln. Sie müssen den Inhalt auf 3 Minuten einkürzen. Dies verändert den Charakter der Vorlage und löst meist das Problem der Urheberrechte. Bitte beachten Sie das Copyright unbedingt, wenn Sie eine MATHfactor-Präsentation online hochladen und einen populären Song oder Instrumentalmusik als Hintergrundmusik verwenden. Dies kann im Extremfall einen Copyright-Konflikt provozieren und unangenehme Folgen haben.

Nach der Klärung der Urheberrechte erhebt sich die Frage, wie man die Geschichte anpassen kann. Man verwendet die gleiche Methode, wie sie oben geschildert wurde. Es gelten die gleichen Regeln: Halten Sie sich kurz, wählen Sie aus, was Sie sagen wollen und richten Sie alles so aus, dass die Botschaft Ihrer Präsentation ankommt! Nutzen Sie die Schlüsselwörter „wo, wann, was, warum, wer, wie“, um die Geschichte zu erzählen! Legen Sie Schwerpunkte fest, prägen Sie die Geschichte mit Ihrem eigenen Stil, lassen Sie etwas Humor einfließen, nutzen Sie die Dynamik Ihrer Stimme und haben Sie Spaß!



Kapitel A5. Wettbewerbe und Veranstaltungen

Mathematik und Wettbewerbe können in vielfältiger Weise miteinander kombiniert werden. Der MATHFactor-Wettbewerb ist einer davon. In diesem Kapitel zeigen wir die Richtlinien auf, wie eine solche Veranstaltung oder ein Wettbewerb zu organisieren ist.

Planung und Administration

Eine gut geplante Veranstaltung wird Zeit, Ressourcen und Geld sparen. Zur effizienten Durchführung sollten Sie in der Lage sein, die wichtigsten Rollen und Aufgaben der einzelnen Teammitglieder klar zu definieren. Bestimmen Sie Ihre Zielgruppe und welcher Natur der Wettbewerb bzw. die Veranstaltung ist: lokal, national oder international. Nachdem Sie überlegt haben, wer zu Ihrem Zielpublikum gehört, sammeln Sie Kontaktdaten (E-Mails, Adressen, etc.), um eine Datenbank aufzubauen, die Ihnen helfen kann, Einladungen und Informationen etc. zu versenden und die Aktionen anzukündigen. Es sollte beachtet werden, dass Entscheidungsträger (Minister/in für Bildung, Schulleiter/innen, nationale Agenturen etc.) für die Veröffentlichung des Wettbewerbs/der Veranstaltung eine wichtige Rolle spielen. Wenn die Anzahl der Teilnehmer/innen groß ist (mehr als 200 Personen), ist es besser, den Wettbewerb/die Veranstaltung in mehrere Stufen zu gliedern.

Veranstaltungsort und Termin

Die Suche nach einem Veranstaltungsort und das Finden eines Durchführungsdatums sind wohl die ersten größeren Hürden bei der Organisation einer erfolgreichen Veranstaltung. Bevor Ort und Termin nicht feststehen ist es schwierig, mit einem anderen Aspekt der Gesamtplanung fortzufahren. Es wird empfohlen, eine geeignete Anzahl von Terminen zu finden und potenzielle Veranstaltungsorte zu suchen, um damit die bestmögliche Variante zu finden.

Es ist wichtig, einen Termin für Ihren Wettbewerb/Ihre Veranstaltung zu finden, der nicht mit anderen Veranstaltungen in Ihrer Nähe konkurriert, die das gleiche Publikum anziehen. Für die Erreichung der bestmöglichen Planung sollten Sie überprüfen, ob der Termin Ihrer Veranstaltung/Ihres Wettbewerbes mit weiteren

anderen beliebten Veranstaltungen in Konflikt gerät. Darüber hinaus sollten Sie den Ferien- und Examenskalender der Universität und/oder der Schule prüfen, um Kollisionen zu vermeiden. Achten Sie auch auf allgemeine und lokale Termine wie: Champions League Endspiel, Bundestagswahl, Eröffnung des Oktoberfests in München, Karnevalsumzug in Köln, Hafenfest in Hamburg... und auf Feiertage, die nicht bundesweit sind.

Die Wahl eines Veranstaltungsortes ist einer der wichtigsten organisatorischen Schritte für den Wettbewerb/die Veranstaltung. Die falsche Wahl kann eine gut geplante Veranstaltung scheitern lassen, während die richtige Wahl die Veranstaltung zum Highlight machen kann. Beim Blick auf einen möglichen Veranstaltungsort sollten Sie die potenziellen Kosten berücksichtigen. Überprüfen Sie ihr Budget, damit Sie mit Ihren Veranstaltungsortkosten (Veranstaltungsort, Sicherheit, Catering etc.) nicht scheitern. Stellen Sie außerdem sicher, dass der Ort alle Ihre Bedürfnisse erfüllt. Ihre Anforderungen an den Veranstaltungsort könnten sein: genügend Parkplätze, Präsentationsraum mit Datenprojektor, geeignete Größe der Räumlichkeiten etc. Sie sollten auch planen was zu tun ist, wenn Ihre Veranstaltung mehr als einen Tag dauert oder am Wochenende stattfindet oder mit unterschiedlichen Besucherzahlen gerechnet werden muss. Gegebenenfalls müssen Sie Ihre Räumlichkeiten danach auswählen.

Budget

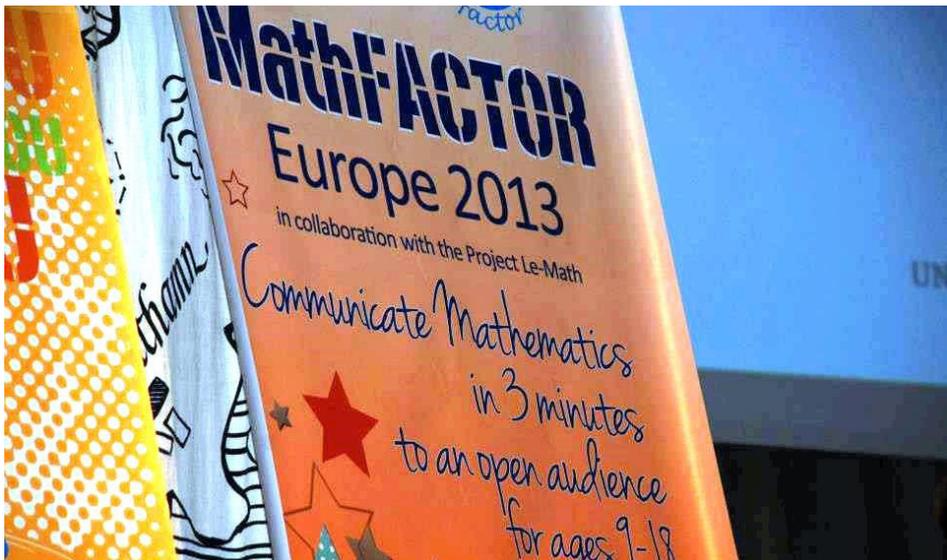
Es ist die Aufgabe des Organisationsteams, den Überblick über alle Veranstaltungskosten zu behalten. Um mit der Planung Ihres Budgets beginnen zu können, sollten Sie zunächst überlegen, wie viele Besucher/innen Sie erwarten, da diese einen direkten Einfluss auf die Wahl des Veranstaltungsortes, der Betriebsmittel, des Buffets (Verköstigung) und der Ausrüstung haben. Sobald Sie eine klare Vorstellung von der Größenordnung der Veranstaltung haben, können Sie mit der Planung fortfahren. Da jede Veranstaltung anders ist, sollten Sie die Hauptausgaben benennen und sie überschlägig berechnen. Als Richtwert berücksichtigen Sie die Kosten für:

- Veranstaltungsort
- Essen und Trinken
- Verbrauchsmaterial und Geräte
- Marketing/Promotion
- Anreise und Unterkunft
- Geschenke und Erinnerungsstücke

Zusätzlich sollten Sie gegebenenfalls Freiwillige rekrutieren, die einfache Aufgaben übernehmen können, um den Einsatz teurer professioneller Kräfte zu vermeiden. Finden Sie Sponsoren, die Ihnen helfen, die Kosten zu tragen und im Griff zu behalten.

Werbung

Werbung ist wohl die schwierigste und zeitaufwändigste Aufgabe bei der Organisation einer Veranstaltung. Werbung ist zwingend notwendig und in Ihrem Interesse, um für Ihre Veranstaltung die maximale Anzahl von Zuschauern zu gewinnen. Dies kann in vielfältiger Weise mit unterschiedlichen Kosten durchgeführt werden. Hier müssen Sie die Initiative ergreifen, Kontakte pflegen und in der Lage sein, neue Kontakte zu knüpfen. Bei der Bewerbung Ihrer Veranstaltung sollten Sie eine klare Vorstellung von Ihrer Zielgruppe haben. Versuchen Sie Ihre Bemühungen zu konzentrieren und in Bereiche zu lenken, die für Sie zugänglich sind. Je mehr Vielfalt und Fantasie Sie in Ihre Bemühungen einbinden, desto besser werden die Ergebnisse sein.



Werbung für MATHFactor 2013

Da die Nutzung sozialer Medien kostenlos ist, ist sie sehr zu empfehlen. Sie ermöglicht ein Publikum zu bewerben, welches Sie in anderer Form nicht

erreichen können. Zusätzlich, je nach Budget, sollten Sie Werbespots in Radio und Fernsehen in Betracht ziehen. Sie können die Medien einbeziehen, indem Sie eine Pressekonferenz abhalten.



LEMATH-Presskonferenz

Sie sollten auch Plakate und Flugblätter drucken und in an Ihrer Veranstaltung interessierten Schulen, Universitäten, NGOs, etc. verteilen lassen. In vielen Fällen ist es sehr empfehlenswert, eine Webseite zu erstellen oder auf der Homepage Ihrer Organisation den Event zu bewerben und dort spezifische Informationen für die Veranstaltung (Karten, Kosten für die Teilnahme, FAQ etc.) aufzulisten. Sie sollten daran denken, dass mit einer gut organisierten und lustigen Webseite mit vielfältigen Inhalten die Besucher/innen einfach auf Ihre Veranstaltung aufmerksam gemacht werden können und damit Interessierten die Möglichkeit geboten wird, sich für diese zu registrieren.

Redner/Rednerin und Jury

Ein/e hochkarätige/r Redner/in ist immer sehr gut, um Ihre Veranstaltung attraktiv zu machen. In einigen Fällen kann Ihnen dies auch helfen, Ihre Veranstaltung besonders zu bewerben oder sogar Tickets für den Vortrag zu verkaufen. Je nach Umfang der Veranstaltung sollten Sie die Redezeiten anpassen, um Ihr Zeitmanagement effektiv zu verwalten.

Eine prominente Jury, welche die finale Präsentation bewertet, ist eine gute Möglichkeit, die Veranstaltung besonders attraktiv zu machen. Ebenso wie bereits

vorhin bei den Gastrednern bzw. –rednerinnen sollten Sie versuchen, mindestens ein oder zwei hochkarätige Jurymitglieder zu haben. Dies kann die Glaubwürdigkeit der Veranstaltung steigern und auch als zusätzlicher Reiz zur Steigerung der Attraktivität des Events beitragen.



Wer ist der/die Beste? Die Jury arbeitet, MATHFactor-Wettbewerb Europa 2014

Kapitel A6. Tipps zur Erstellung eines Filmes oder einer Tonaufnahme

Vor der Kamera

Wenn Sie noch nie vor einer Kamera agiert haben, können Sie das erste Mal ein wenig nervös sein und sich unsicher fühlen. Machen Sie sich nicht zu viele Sorgen, es dauert nicht lange, und Sie werden sich mit etwas Übung und Vorbereitung sehr schnell vor der Kamera wohlfühlen, wenn Sie Ihren Vortrag halten. Dieses Kapitel gibt Ihnen einige Tipps, um Ihnen zu helfen, mehr Selbstvertrauen bei Ihrer Präsentation vor der Kamera und bei Ihrem Auftritt zu bekommen.

Entspannen Sie sich! Wenn Sie nervös sind, wirken und klingen Sie verkrampft. Wenn möglich, versuchen Sie alle voraussehbaren Situationen vor Beginn der Dreharbeiten durchzusprechen.

Bereiten Sie Ihr Skript vor und üben Sie! Wichtig ist es, sattelfest im Thema zu sein. Das gibt Sicherheit, selbst wenn Sie nervös sind. Es besteht ein Unterschied zwischen dem Wissen, worüber man redet, und dem Ablesen (Wort für Wort) eines Manuskripts. Wenn Sie alles Wort für Wort rezitieren, dann besteht die Gefahr, roboterhaft zu wirken. Sprechen Sie über Ihr Thema natürlich und selbstbewusst!

Sprechen Sie langsam! Es ist normal, nervös zu sein, vor allem wenn man zum ersten Mal vor der Kamera steht. Ihr Adrenalinspiegel steigt und Ihr Herz rast, was zur Folge hat, dass Sie viel schneller reden, als Sie es normalerweise tun. Wenn Sie merken, dass Sie zu schnell sprechen, dann tun Sie das wahrscheinlich auch. Wenn Sie denken, langsam genug zu sprechen, ist das wahrscheinlich nicht so. Sprechen Sie deutlich, trainieren Sie Ihre Stimme und achten Sie darauf, nicht zu nuscheln oder zu murmeln. Denken Sie während Ihrer Rede stets daran, die Tonlage und nicht die Lautstärke zu variieren! Geben Sie Ihren Worten oder Sätzen in Ihrer Präsentation durch richtige Betonung Ausdruck und stellen Sie sicher, dass Sie Ihre Präsentation in Abschnitte aufgeteilt haben! Machen Sie nach jedem Abschnitt oder am Ende eines Satzes eine kurze Pause!



Verwenden Sie eine einfache Ausdrucksweise! Wenn immer möglich, vermeiden Sie komplizierte technische Begriffe und Abkürzungen, die erklärt werden müssen. Vermeiden Sie Wörter, Begriffe und Sätze, die ein Laienpublikum im täglichen Dialog nicht verwenden würde.

Beachten Sie, wohin Sie Ihre Blicke lenken! Sprechen Sie direkt in die Kamera, Ihr Publikum ist die Kameralinse! Sprechen Sie mit Ihrem Publikum, als ob es direkt vor Ihnen stünde! Agieren Sie so, als ob Sie einem Interviewer/einer Interviewerin, dem Sie in die Augen schauen, Fragen beantworten würden!

Behalten Sie die Kontrolle über Ihre Ausdrücke! Denken Sie daran, dass Ihre Zuschauer/innen Sie in Großaufnahme aus der Nähe sehen und Ihre Ausdrucksformen sehr deutlich verfolgen können, wenn Sie vor der Kamera agieren! Wenn Sie dagegen bei einer Live-Präsentation vor großem Publikum statt vor der Kamera stehen, ist dies nicht in der gleichen Weise der Fall. Stellen Sie sicher, konzentriert und in der richtigen Stimmung zu sein, bevor Sie Ihre Präsentation starten!

Solange Sie keine negativen Botschaften erzählen, sollten Sie lächeln! Lächeln erwärmt nicht nur Ihre visuelle Präsentation, es wärmt auch Ihre Stimme. Wenn Sie für Ihre Zuseher offen erscheinen wollen, können Sie beim Sprechen mit dem Kopf nicken. Wenn Sie glaubwürdig erscheinen möchten, halten Sie Ihren Kopf ruhig und lassen Sie Ihr Kinn am Ende der Sätze leicht fallen.

Vermeiden Sie unkontrollierte Gesten und andere Körperbewegungen! Ein paar langsame und bewusste Gesten sind in Ordnung, aber vermeiden Sie schnelle, weite und geschwungene Handgesten. Die Kamera befindet sich möglicherweise im Nahaufnahme-Modus, und der Kameramann kann schnelle Bewegungen nicht mitschwenken.

Denken Sie an eine gute Körperhaltung! Ihre Stimme erzählt etwas, und Ihre Körpersprache darf dabei nicht etwas Anderes ausdrücken. Wenn Sie ein Objekt zeigen, heben Sie es langsam an und neigen Sie es leicht in Richtung der Kamera, um blendende Reflexe durch Scheinwerfer zu vermeiden. Vor der Videoaufzeichnung sollten Sie am besten erst etwas üben!

Bewegung vor der Kamera kann sehr störend sein! Wenn Sie eine/n Nachrichtensprecher/in oder eine/n Schauspieler/in beobachten, dann werden Sie bemerken, dass sie sich sehr ruhig verhalten. Sie verwenden keine heftigen Bewegungen. Dies bedeutet nicht, dass Sie keine Gesten verwenden sollen. Sie sollten aber darauf achten, unmotiviert Bewegungen zu vermeiden.

Bewegungen wirken im Video oft übertrieben. Wenn Sie sich nach vorne beugen, um Interesse zu zeigen, tun Sie das mit einer leichten Bewegung. Vermeiden Sie aber häufige Bewegungen hin zur Kamera und wieder zurück!

Seien Sie zuversichtlich! Versuchen Sie zuversichtlich zu wirken, wenn Sie vor der Kamera stehen, auch wenn Sie ein wenig nervös oder unsicher sind! Es hilft Ihrer Präsentation!

Hetzen Sie nicht! Wenn Sie das Gefühl, haben ein wenig nervös zu sein, gibt es immer die Versuchung, ohne Pause durch das Skript zu hetzen. Bleiben Sie natürlich und klar, halten Sie inne und sammeln Sie durchgehend Ihre Gedanken während Ihres Vortrags!

Vermeiden Sie schlechte Grammatik, Umgangssprache und Schimpfwörter! Sie lenken von der Präsentation ab und können Ihre Glaubwürdigkeit beim Publikum beschädigen. Über allem steht die Botschaft, die Sie vermitteln wollen.

Seien Sie unterhaltsam und Sie selbst! Modulieren Sie Ihre Stimme und bringen Sie damit ein wenig Abwechslung! Sprechen Sie so, als würden Sie am Telefon zu einer anderen Person sprechen! Zeigen Sie Interesse am Inhalt, um den es in Ihrer Präsentation geht! Sprechen Sie, als ob Sie mit einem Freund/einer Freundin sprächen!

Verlassen Sie sich beim Filmen nicht auf das Licht im Raum! Verwenden Sie Tageslicht statt Kunstlicht! Direktes Licht kann harte Schatten in Ihrem Gesicht werfen.

Was auch immer hinter Ihnen sichtbar ist, wird visuell ablenken. Achten Sie darauf, was hinter Ihnen in der Schussrichtung der Kamera ist! Halten Sie den Hintergrund frei und so neutral wie möglich! Ein Durcheinander hinter Ihnen oder auf einem Bücherregal kann einen negativen Eindruck von Ihnen vermitteln.



Wenn Sie eine leere weiße Wand haben, sollten Sie erwägen, eine Pflanze zur optischen Auflockerung zu drapieren.

Achten Sie auf angemessene Kleidung, sauber, gebügelt und mit gutem Sitz!

Ein kleiner Fleck oder Falten, die zuerst unauffällig erscheinen mögen, können auf dem Bildschirm ablenkend wirken. Tragen Sie Uni-Farbigen, schwarze und weiße Kleidung kann problematisch sein! Kleidung mit kleinen Aufdrucken oder Mustern kann zu Artefakten bei der Reproduktion auf Bildschirmen führen. Vermeiden Sie auch Schmuck, der an das Mikrofon anstoßen und Geräusche verursachen kann!

Egal, ob Sie ein Mann oder eine Frau sind, Ihr Gesicht darf nicht glänzen! Glänzt das Gesicht oder die Stirn, kann das als störend empfunden werden und sendet eine Botschaft von Nervosität. Löschpapier oder heller Puder kann den Glanz zum Verschwinden bringen.

Die Beleuchtung kann beeinflussen, wie Ihr Make-up vor der Kamera aussieht. Wenn helles Licht auf Ihr Gesicht fällt, kann die Aufnahme verschwommen oder farblos wirken. Prüfen Sie, wie Ihr Make-up aussieht, und machen Sie Probeaufnahmen!

Achten Sie auf Ihre Frisur! Glanz im Gesicht gilt es zu vermeiden, dagegen können glänzende Haare ganz nett aussehen. Es gibt viele Produkte, die Ihnen helfen, diesen Effekt zu erzielen.

Lümmeln Sie nicht in Ihrem Stuhl, stehen Sie nicht in schlechter Körperhaltung! Setzen Sie sich auf das vordere Drittel des Stuhls und stellen Sie Beine und Füße in einem 90° Winkel zum Boden. Sitzen auf diese Weise macht Ihr Zwerchfell frei, damit Sie richtig atmen und dynamisch sprechen können. Diese feste Grundhaltung hilft auch, unnötige Bewegung zu vermeiden.

Im Stehen stellen Sie die Füße hüftbreit auseinander, die Knie leicht gebeugt und die Arme bequem an Ihrer Seite. Um gerade zu stehen stellen Sie sich vor, es wäre eine Schnur an Ihrem Haarschopf befestigt, die Sie nach oben zieht.

Klappe – die Zweite! Es muss nicht gleich beim ersten Mal alles im Kasten sein. Dank moderner Videotechnik können Sie die Aufnahme so oft wiederholen wie



Sie wollen. Wenn Sie sich mit Videoschnittprogrammen auskennen, sind nur noch die gelungenen Sequenzen aneinander zu schneiden, und Ihr optimales Video ist fertig.

Seien Sie immer Sie selbst und haben Sie Spaß!

Kapitel A7. Wie kann ich MATHFactor am besten mit Medien bewerben?

Mediale Aufmerksamkeit Jede Person die etwas bewerben will (Produkt, Dienstleistung, Präsentation etc.) glaubt daran, ihr Ding sei seit der Erfindung des Rades das Beste.

Allerdings werden Journalistinnen und Journalisten, Bloggerinnen und Blogger und die Presse im Allgemeinen jeden Tag mit Hunderten von Pressemeldungen bombardiert. Man erwartet von ihnen, dass sie über diese bahnbrechenden, revolutionären, geistreichen Veranstaltungen, Services oder Produkte berichten.

Warum also sollten Medien ihre Veranstaltung bewerben?

- **Sagen Sie den Medien, was diese hören wollen, und nicht, was Sie ihnen sagen möchten!**

Gehen Sie dazu über, die Dinge aus einer anderen Perspektive zu sehen, vor allem wenn Sie eine vielfältige Präsentation (zu verschiedenen Themen) haben! Was für Sie von hoher Relevanz ist, kann möglicherweise für die Medien in Ihrer Form der Berichterstattung nur kompliziertes Beiwerk sein. Denken Sie wie ein Journalist/eine Journalistin, nicht wie ein Mathematiker/eine Mathematikerin!

- **Redakteure/Redakteurinnen und Autoren/Autorinnen haben sehr volle Terminkalender.**

Die tägliche Nachrichtenflut nimmt kein Ende. Dabei steigt der Druck, ständig immer wieder neue Inhalte zu finden. Je vollständiger Ihre Pressemitteilung ist, desto weniger muss recherchiert werden. Machen Sie es den Reporter/innen einfach, indem Sie einen fertigen, informationsreichen Artikel zur Verfügung stellen.

- **Das Copy–Paste–Syndrom. Ja, Journalisten/Journalistinnen nutzen: kopieren - einfügen.**

Wenn Sie einen gut geschriebenen und interessanten Artikel anbieten, verdoppeln Sie Ihre Chancen auf Veröffentlichung. Korrekte Grammatik und Rechtschreibung sind Voraussetzung! Wenn eine Redaktion einen Artikel von Ihnen akzeptieren soll, müssen Sie wie Journalisten und Journalistinnen schreiben, die Sie interviewen.

- **Fotos und andere Medien**

Achten Sie darauf, interessante Fotos oder andere Materialien beizulegen, wenn Sie Ihre Pressemitteilung an Blogs, News-Portale, TV-Sender ... senden.

- **Je mehr desto besser!**

Zählen Sie nicht nur auf eine Zeitung oder einige wenige Medien! Je mehr Pressemitteilungen Sie aussenden, desto höher ist die Chance auf eine Veröffentlichung!

- **Verteilen Sie die Information gleichmäßig!**

Konzentrieren Sie sich nicht auf eine Art von Medium - wie Zeitungen oder Radio! Senden Sie Ihre Pressemitteilung an so viele Arten von Medien wie möglich! Achten Sie besonders auf die digitalen Medien (News-Portale, Blogs etc.)! Die Verlage der Zeitungen und Zeitschriften haben Kosten, wenn sie Ihre Pressemitteilung abdrucken, TV und Radio haben hohe Kosten, wenn sie einen Beitrag erstellen und veröffentlichen, aber bei digitalen Medien fallen fast keine Kosten an.

- **Publizieren Sie selbst!**

Die Macht der sozialen Medien ist für jeden offen. Sie können Ihre eigene Pressemitteilung auf mehr als einer Handvoll sozialer Medien und Blogs selbst veröffentlichen. Fordern Sie dazu auf, Ihre Information zu „teilen“ und bitten Sie Ihre Freunde, Ihre Information „wie einen Virus“ zu verbreiten!

The image shows a Facebook post for the MATHFactor Europe Competition 2014. At the top left is the Facebook logo. The post content includes the Le-Math logo, the title "MATHFactor Europe Competition 2014", and a description: "Pupils of age 9-18 will communicate mathematics in 3 minutes and use their communication talent in stimulating your imagination and will express mathematical ideas. Meet the youth mathematics communication idol of 2014!". Below this, it lists the "Final Competition" on Saturday, 26 April 2014, at the "Venue" Ballrooms A, B, C of the Hilton Hotel Cyprus. It also states "Open to the public" and provides contact information: "for more information contact us by email at info@le-math.eu or call us at +35722378101". A second section titled "Theatre Europe Competition 2014" describes a theatrical communication activity. At the bottom of the post are navigation tabs: "Idővonal", "Névjegy", "Fényképek", and "Kedvelők".

Social-Media-Plattform für die MATHFactor Competition 2014

- **Nachverfolgung**

Verlassen Sie sich nicht darauf, dass eine E-Mail, die verschickt wurde, auch gelesen wird! Haken Sie nach, nachdem sie Ihre Pressemitteilung gesendet haben! Rufen Sie an und sprechen Sie mit den Journalistinnen und Journalisten! Stellen Sie sicher, dass Ihre Pressemitteilung ankam und auch gelesen wurde! Fragen Sie nach, ob der Artikel Gefallen findet und ob er auch veröffentlicht wird! Wenn er veröffentlicht wird, fragen Sie nach dem Termin und vergessen Sie nicht, sich zu bedanken! Sollte der Artikel zur Veröffentlichung abgelehnt werden, fragen Sie nach, worin der Grund liegt! Hier können Sie wertvolle Hinweise erhalten, um Ihre Pressemitteilung in anderen Medien veröffentlicht zu bekommen!



PRESS RELEASE

Le-MATH
Learning mathematics through new communication factors
A new European Commission funded project (Comenius MP)
running from November 2012 to October 2014
526315-LLP-2012-CY-COMENIUS-CMP

Many pupils as well as parents unfortunately consider mathematics as a difficult and boring subject. Instead of studying mathematics (and other subjects) many pupils prefer to spend most of their time watching TV programmes or playing electronic games or exchanging messages with their mobile phone, exchanging pictures, exchanging videos, competing etc. One way to bring pupils back to the "playing field" of education is to use similar tools (weapons) like the "opponents", that is to communicate the learning of mathematics in a non-traditional way, like a game through theatre or competitions similar to the well-known X-Factor and other.

Le-math Pressemitteilung

- **Es kann notwendig sein, die Medien in ihr Thema einzuführen.**

Vor allem wenn Ihre Pressemitteilung technische Informationen, schwierige Mathematik oder Methodik enthält, die von Journalistinnen und Journalisten nicht leicht verstanden wird, ist zusätzliche Information wichtig.

- **Stellen Sie sicher, dass Sie alle Fakten und Zahlen kennen!**

Sie müssen Ihr Thema in- und auswendig kennen, bevor Sie sich an die Presse wenden. Da Journalistinnen und Journalisten immer unter Zeitdruck stehen, müssen Sie die Informationen schnell bekommen. In vielen Fällen gab es keine Berichterstattung in den Medien, weil wesentliche Informationen nicht rechtzeitig zur Verfügung standen.

- **Redaktionsschluss**

Machen Sie sich mit Medien-Zyklen (Zeitungsdruckzeitplan, TV / Radio-Programmplan etc.) vertraut, so dass Sie Ihre Veranstaltungen und Pressemitteilungen entsprechend planen können.

- **Kontakte zur Presse**

Achten Sie darauf, die E-Mail Adressen und Fax-Nummern der zuständigen Reporter/in zu haben. Eine gute Pressemitteilung ist nichts wert, wenn sie nicht an die richtige Person gerichtet ist.

- **Wenden Sie sich nicht an Herrn Schmittchen, gehen Sie gleich zu Herrn Schmitt – visieren Sie die richtigen Personen an!**

Senden Sie Ihre Medienmitteilungen nicht an eine allgemeine info@ Adresse! Hier laufen Sie Gefahr, übersehen zu werden, oder Ihre Informationen werden an das falsche Ressort weitergeleitet. Nehmen Sie bei größeren Nachrichtenagenturen direkt Kontakt mit den Journalist/innen auf, die in der entsprechenden Fachabteilung arbeiten und die für Ihre Pressemitteilung zuständig sind! Dies erhöht wesentlich Ihre Chance auf Veröffentlichung. Informationen über die Arbeitsfelder der Reporter/innen finden Sie auf den entsprechenden Websites der Medien, oder durch einen kurzen Anruf in der Zentrale des Verlags etc.

- **Erreichbarkeit ist wichtig!**

Machen Sie es den Journalisten und Journalistinnen einfach, Sie zu kontaktieren und an der Story dran zu bleiben – geben Sie Ihre Handynummer her! Vermitteln Sie ihm/ihr, jederzeit erreichbar zu sein!

- **Kontakt zu Medien**

Medientraining muss nicht formal oder teuer sein – sprechen Sie einfach einen Journalisten/eine Journalistin an und fragen Sie um Rat, wie man die Presse am besten zur Berichterstattung bringt. Treffen Sie sich auf einen Drink und plaudern Sie über erfolgreiche Pressearbeit! Erwähnen Sie aber auch, dass Sie Lehrkraft bzw. Studierender sind! Gehen Sie respektvoll mit deren Zeit um!

- **Sagen Sie nie „kein Kommentar“!**

Glauben Sie nicht, Sie könnten sich mit den Worten „Kein Kommentar“ vor unangenehmen Fragen retten und sich um die Antwort drücken! Das ist falsch. Journalisten/Journalistinnen reagieren darauf wie ein Stier auf ein rotes Tuch.



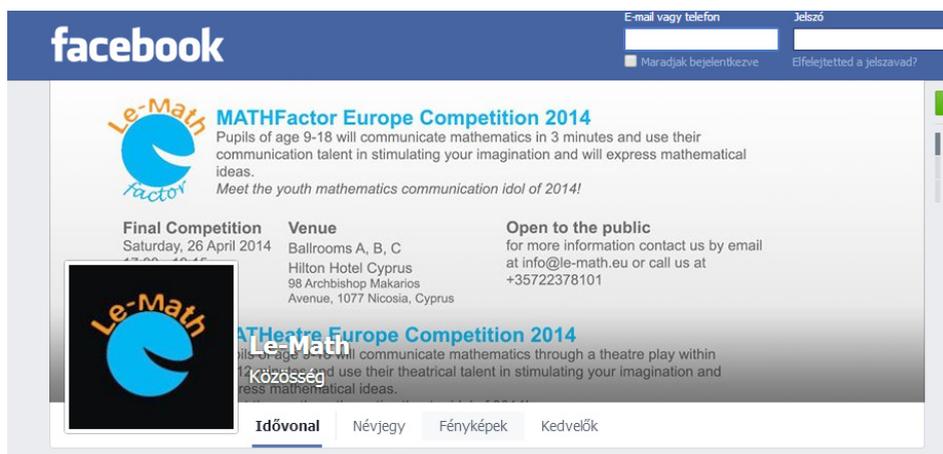
- **Verlinken zu einem aktuellen oder heißen Thema!**

Verbinden Sie Ihre Idee mit einer aktuellen Nachricht, einem Ereignis oder einem „heißen Eisen“, das aktuell in den Medien behandelt wird und von öffentlichem Interesse ist! Bieten Sie Anwendungsbeispiele an und ergänzen Sie ihre Ausführungen wenn möglich mit Bemerkungen dritter Personen!

Teil B MATHFactor und Mathematische Kompetenz

Kapitel B1. Ansätze für die Verwendung der MATHFactor-Methodik im Mathematik-Unterricht

In den **allgemeinen Hinweisen** und **Teil A** dieser Richtlinien gibt es fundierte Vorschläge für das spielerische Erlernen von Mathematik. Wie vorgestellt, gibt es für MATHFactor viele positive Argumente. MATHFactor ist ein Motivationswerkzeug, welches die Kommunikationsfähigkeiten fördern und mathematisches Lernen verbessern kann. Die verschiedenen Arten von Aktivitäten und Ansätze für die Nutzung und Verknüpfung von MATHFactor im Lehrplan wurden erläutert. Die Rolle der Lehrer/in oder der Schüler/in als Moderator/in, aber auch die entsprechenden theoretischen Hintergründe wurden analysiert. Um es verständlicher zu machen, fügen wir einige Beispiele an:



The image shows a Facebook event page for the 'MATHFactor Europe Competition 2014'. The page is in Hungarian. At the top, there is a Facebook header with a search bar and a login field. The event title is 'MATHFactor Europe Competition 2014'. The description states: 'Pupils of age 9-18 will communicate mathematics in 3 minutes and use their communication talent in stimulating your imagination and will express mathematical ideas. Meet the youth mathematics communication idol of 2014!'. The event is scheduled for 'Saturday, 26 April 2014'. The venue is 'Ballrooms A, B, C, Hilton Hotel Cyprus, 98 Archbishop Makarios Avenue, 1077 Nicosia, Cyprus'. It is marked as 'Open to the public'. Contact information is provided: 'for more information contact us by email at info@le-math.eu or call us at +35722378101'. There is a 'Közösség' (Community) section with a 'Le-Math Factor' logo and navigation options: 'Idővonal', 'Névjegy', 'Fényképek', and 'Kedvelők'.

Die Rolle des/der Studierenden als Präsentator/in

Grundsätzlich müssen die verwendeten Elemente im Einklang mit der Verantwortung der Lehrkräfte stehen und unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Zeit und Mittel Teil der umzusetzenden Lehrpläne sein. Eine Anzahl unterstützender Werkzeuge wurde vorgestellt und ist Gegenstand der Kapitel B1 und B2.

Diese unterstützenden Werkzeuge beinhalten viele Praxisbeispiele. Zusätzlich gibt es für viele dieser Skripte oder Geschichten Analysen und Kommentare, die



sich auf die mathematischen Felder und die Altersgruppen der Schülerinnen und Schüler beziehen.

Im **Teil A** wird deutlich ausgeführt, dass die MATHFactor-Methode wie folgt realisiert werden kann:

- Mit Präsentationen, die implizit den mathematischen Lehrplan unterstützen
Solche Aktivitäten werden in der Regel folgendermaßen umgesetzt:
 - Durch Präsentationen, die Teil eines Projektes an einer Schule sind,
 - Durch die Teilnahme an einem Wettbewerb,
 - Durch eine in einer Klasse speziell entwickelte Präsentation.
- In Präsentationen, die ausdrücklich und sofort die Mathematik-Lehrpläne unterstützen
Solche Aktivitäten sind in der Regel Teil der Alltagsaktivitäten im Mathematikunterricht. Sie werden vereinfacht und unter eingeschränkter Verwendung besonderer Hilfsmittel realisiert.

Sie können so vorbereitet und präsentiert werden:

- Durch die Anpassung oder die Erstellung eines speziell entwickelten Skripts, das Teil des Lehrplanes ist, um so das Lernen eines Konzepts, eines Prozesses oder anderer mathematischer Tätigkeiten für eine bestimmte Altersgruppe zu vereinfachen. Dabei ist auf den geeigneten Zeitpunkt unter Berücksichtigung der Aufnahmefähigkeiten der Schülerinnen und Schüler und die damit verbundenen mathematischen Ziele zu achten.
- Durch die Anpassung oder die Erstellung eines speziell entwickelten Skripts durch die Studierenden, um so im Rahmen der Lehrplanes das Verstehen eines Konzepts, eines Prozesses oder anderer mathematischer Begriffe zu verbessern. Auch dabei ist der geeignete Zeitpunkt, unter Berücksichtigung der Aufnahmefähigkeiten der Schülerinnen und Schüler, zu beachten. Diese Vorlage sollte unter Assistenz der Lehrer/innen (vielleicht als Teil des Projekts) erarbeitet werden.

Einige Beispiele des Letzteren (explizite Verwendung) sind in B4 vorgestellt.

Kapitel B2. Gebrauch des Handbuches „Manual of Scripts for MATHFactor“

Das Handbuch der Manuskripte für MATHFactor enthält 37 von den Le-MATH-Projektpartnern entwickelte Original-Skripte, um den Lehrkräften und Studierenden verschiedene Ideen zu der hier vorgestellten neuen Methode zur Verfügung zu stellen. Die Vielfalt der Ideen soll es den Benutzern und Benutzerinnen unterschiedlichen Alters und unterschiedlicher mathematischer Kenntnisse ermöglichen, ein gutes Beispiel zu finden, welches direkt ohne Komplikationen als Manuskript verwendet werden kann. Die Skripte sind als fertige Vorlagen zu verwenden oder gegebenenfalls anzupassen, wenn dies für die Lehrerschaft oder die Studierenden notwendig erscheint.

Die meisten Beispiele bieten beliebte mathematische Themen und führen gleichzeitig in die praktische Anwendung der MATHFactor-Methode ein. Wir empfehlen Lehrkräften und Studierenden, den Inhalt einiger Manuskripte zu lesen und aus ihrer Sichtweise zu diskutieren, bevor sie sich entscheiden, wie und in welcher Form sie diese anwenden möchten. Dieser Lesevorgang hat zum Ziel, beispielhaft die Arbeit am Thema vorzubereiten und zu motivieren, aus den eigenen Erfahrungen heraus das Thema aufzuarbeiten.

Sobald ein passendes Skript gewählt wurde, empfehlen wir den Studierenden, zu versuchen, das mathematische Problem in seiner ganzen Tiefe zu verstehen. So können Fragen der Kommilitonen/Kommilitoninnen oder des Publikums bei der Präsentation beantwortet werden. Sie sollten der „Meister“ der Problemstellung werden, denn so bekommen sie das notwendige Vertrauen, um das Thema präsentieren zu können. Sie werden für einige Minuten zur „Lehrperson“ und sollen in der Lage sein, ihren Mitstudierenden den Inhalt der Präsentation nicht nur verständlich zu erklären, sondern sie auch zur Freude an diesem Thema zu motivieren.

Informationen aus dem Mund der Klassenkameraden/Klassenkameradinnen sind oftmals leichter zu verstehen, da ihr Auftreten zeigt, dass sie das Problem schon verstanden haben und auch in der Lage sind, es anderen zu erklären. Von großem Vorteil ist es, wenn sich die Lösung in der Präsentation auf reale Alltagsprobleme bezieht. Die Schülerinnen und Schüler sollen ihre eigenen Worte benutzen. Wenn



ein Ausdruck ungewöhnlich erscheint, sollten sie einen einfacheren finden oder vielleicht einige erklärende Bemerkungen einfügen (z. B. wenn in einem Skript der Höhenschnittpunkt eines Dreiecks erwähnt wird, und der Präsentator/die Präsentatorin Angst hat, die Zuhörer/innen werden das nicht verstehen, dann sollten Sie eine einfache Erklärung verwenden wie: „Sie wissen, das ist der Punkt wo sich die drei Höhen des Dreiecks treffen.“).

Wenn das Skript einen Beweis enthält, sollte die präsentierende Person den Beweis in allen Details verstehen und während der Präsentation das Tempo so anpassen, dass die Zuhörer/innen allen Schritten folgen können. Die Moderatoren/ Moderatorinnen sollten nicht nur Blickkontakt mit dem Publikum halten, sondern versuchen, sich selbst davon zu überzeugen, ob die Zuhörer/innen folgen können und alle Argumente, die sie verwenden, verstehen. Natürlich wird sich eine Präsentation in einem Klassenzimmer - hier kennen sich alle - von der einer öffentlichen Show oder bei einem Wettbewerb unter Zeitdruck unterscheiden. In diesem Fall kann das Feedback des Publikums nicht besonders berücksichtigt werden.

Das Handbuch der Skripte bietet gleichermaßen gute Unterstützung für Lehrer/innen und Schüler/innen. Die Analyse der Manuskripte, die ebenfalls verfügbar ist, richtet sich jedoch primär an die Lehrkräfte. Diese werden unter Zuhilfenahme des Analyse-Skripts entscheiden können, ob ein gewähltes Manuskript für eine bestimmte Altersgruppe und zu einem bestimmten Thema auch zeitlich in die Lehrpläne passt. Sie sollten das richtige Skript wählen und es den Schülerinnen und Schülern empfehlen, die das nun mit den Kollegen und Kolleginnen besprechen können.

Oft ist das erste Lesen des Manuskripts ein guter Start und macht kreativ, um schließlich gemeinsam ein völlig anderes Drehbuch entstehen zu lassen, welches ihrer Ansicht nach für die spezielle Lernsituation besser geeignet ist. Das publizierte Skript ist ein Beispiel und dient als Initialzündung für den Start zur realen Anwendung. Die Lehrkräfte sollten das Handbuch der Skripten als Ideengenerator und nicht als Sammlung von Pflichtbeispielen verwenden!

Beispielgebend ist hier ein MATHFactor-Skript angefügt, das als Startpunkt für eine Präsentation im MATHFactor Europa 2014-Wettbewerb diente und den ersten

Preis in der Altersgruppe von 9-13 gewann. Eine Analyse des Skripts wird hier ebenfalls angefügt, um eine Vorstellung von dem zu geben, was die Lehrerschaft unterstützend angeboten hatte.



Das Manuskript-Modell

Euro Banknoten

- **Vorbereitung**

Nachdem sich Lehrende mit dem Konzept des Wettbewerbs MATHFactor - Lehren und Lernen von Mathematik durch Kommunikationsmaßnahmen vertraut gemacht haben, diskutieren sie über die Art und Weise, wie Mathematik für Schüler/innen interessanter und unterhaltsamer gemacht werden kann, und sprechen über die Idee der vorgeschlagenen Methodik.

- **Realisierung**

Ihnen wird das Video von Emas Präsentation im Rahmen des MATHFactor-Wettbewerbs gezeigt.

Das Szenario

Die Studentin kommt auf die Bühne. Sie hat 2 Musterexemplare von Euro-Banknoten, die sie in ihrer Präsentation benutzen will. Sie stellt sich dem Publikum vor und beginnt ihre Präsentation.

Text: Hallo, mein Name ist Ema, ich bin 13 Jahre alt und ich bin hier, um Ihnen etwas über Euro-Banknoten zu erzählen. Wie Sie wissen, wird der Euro in vielen europäischen Ländern als Währung verwendet. Die Banknoten werden aus reinen Baumwollfasern hergestellt, welche die Haltbarkeit erhöhen und ihnen diese eigene Charakteristik von Haptik und den speziellen Geruch verleihen.

Es gibt viele Möglichkeiten, diese Banknoten mit Sicherheitsmerkmalen auszustatten:

- Hologramme
- Wasserzeichen
- Digitale Wasserzeichen
- Infrarot- und Ultraviolett-Wasserzeichen
- Magnetische Tinte
- Mikrodruck

Allerdings gibt es einen zusätzlichen Schutz, der mit Mathematik verbunden ist, und das ist die PRÜFSUMME.

Diese bezieht sich auf die Seriennummer, welche bei jeder Banknote anders ist. [Sie nimmt das erste Musterexemplar der Banknoten und hält es für das Publikum sichtbar hoch.] Der erste Buchstabe in dieser Seriennummer steht für das Land, aus dem die Banknote kommt. Zum Beispiel Z für Belgien, Y für Griechenland, X für Deutschland und G für Zypern. Nun zurück zu der Prüfsumme. Jede Seriennummer einer Banknote enthält einen speziellen Code. Den ersten Buchstaben ersetzen wir mit seiner Position im Alphabet (z. B. A 1, B 2, C 3 usw.), die Summe aller Zahlen dividieren wir durch neun und erhalten einen Rest von 8.

Lassen Sie mich Ihnen das zeigen! [Zeigt auf die Banknote, die sie hält, mit der Seriennummer M50027558701]. Der erste Buchstabe der Seriennummer auf der Banknote ist M (die Banknote aus Portugal). M ist der dreizehnte Buchstabe im Alphabet. Also $13 + 5$ ist $18 + 2$ ist $20 + 7$ ist $27 + 5$ ist $32 + 5$ ist $37 + 8$ ist $45 + 7$ ist $52 + 1$ ist $53 = 5 \times 9 + 8$

Ein weiteres Beispiel! [Nimmt eine weitere Banknote mit der Seriennummer V91782110236] Der erste Buchstabe der Seriennummer auf dieser Banknote ist V (die Banknote aus Spanien). V ist der zweiundzwanzigste Buchstabe im Alphabet. Also $22 + 9$ ist $31 + 1$ ist $32 + 7$ ist $39 + 8$ ist $47 + 2$ ist $49 + 1$ ist $50 + 1$ ist $51 + 2$ ist $53 + 3$ ist $56 + 6$ ist $62 = 6 \times 9 + 8$.

Sehen Sie? Es funktioniert. Jetzt können Sie jede Banknote, die Sie in einem Geschäft oder auf einer Bank bekommen, prüfen, ob diese auch echt ist.

- **Diskussionspunkte unter Lehrkräften:**

Die auszubildenden Lehrer/innen diskutieren das Video mit Bezug auf

- Mathematische Inhalte
- Präsentation
- Ausdruckssprache

Sie arbeiten in Paaren an möglichen Verbesserungen der Präsentation.

Sie entwickeln eine Stundenplanung unter Verwendung von Emas Präsentation.

- **Diskussionspunkte zwischen Lehramtsstudierenden**

Denken Sie an andere Beispiele mit mathematischem Hintergrund, die im Alltag Bedeutung haben. Überlegen Sie, wie Ihre Schüler/innen diese auf unterhaltsame Weise der Öffentlichkeit präsentieren könnten. Welche Ausdrucksform, welche Materialien würden benötigt? Wie wäre die Zielgruppe zu definieren?



Anhang: Banknoten, die in der Präsentation Verwendung finden

ANALYSE

Mathe-Thema: Euro-Banknoten

Altersgruppe: 9-13

Wissenshintergrund:

Verständnis der grundlegenden numerischen Operationen und der Division mit Restwert. Es erfordert keine weiteren spezifischen mathematischen Kenntnisse.

Erforderliches Wissen:

Die Fähigkeit, mathematische Aufgaben in einer mündlichen Form zu präsentieren ist Voraussetzung.

In Rahmen dieser Aktivität entwickeln Schüler/innen interdisziplinäres und interkulturelles Wissen. Mit den Banknoten-Seriennummern lernen die Schülerinnen und Schüler sowohl mehr über den EURO, die gemeinsame Währung der EU, als auch über die einzelnen EU-Länder. Zur gleichen Zeit wird Wissen der Physik und Chemie, siehe Materialbeschaffenheit und Sicherheitsmerkmale, vermittelt.

Das Thema kann schnell weiter entwickelt werden, z. B. durch Verwendung von Zahlencodes in anderen Beispielen aus der Praxis, wie Bar-Codes für Güter, die Prüfnummern für persönliche Dokumente, ISBN für Bücher oder ISSN für Zeitschriften etc.

Erforderliche Fähigkeiten:

Die Präsentation erklärt Möglichkeiten der Nutzung von Mathematik im täglichen Leben. Es ist für viele Menschen überraschend, dass Mathematik auch in solch einfachen Objekten wie Banknoten Verwendung findet. Das Problem kann die Studierenden motivieren, sich für andere ähnliche Beispiele von „nicht-sichtbaren“ Beispielen der Mathematik im wirklichen Leben zu interessieren.

Vorbereitung und Präsentation erfordern von den Schülerinnen und Schülern, Fähigkeiten zur Problemlösung zu entwickeln. Das Problem kann den Studierenden in Form eines Puzzles vorgelegt werden (sie sind gefordert, die letzte Ziffer einer



bestimmten Banknote zu berechnen) oder als Spiel mit dem Ziel, Fälschungen in einer Reihe von Banknoten zu finden.

Diese Präsentation führt auch zur Fähigkeit, die in Worten beschriebene Situation zu mathematisieren und präzise abzuarbeiten. Die Berechnung der Prüfwertung unterstützt und fördert das Kopfrechnen. Das Problem gibt Schülerinnen und Schülern ein direktes Feedback, da es ausreichend ist, die letzte Ziffer zu errechnen und zu überprüfen, ob die Berechnung korrekt war.

Die Vorbereitung der Präsentation des Problems (Szenario, Schauspiel und Einsatz von visuellen Hilfsmitteln etc.) entwickelt die Kommunikationsfähigkeiten der Studierenden. Die Präsentation macht Mathematik populärer und zeigt, dass auch im wirklichen Leben Ergebnisse der "einfachen" Mathematik eine bedeutsame Rolle spielen.

Kapitel B3. Anwendungsbeispiele

Neben dem Manuskripte-Handbuch können die Nutzer/innen der MATHFactor-Methode verschiedene Ideen weiter entwickeln und sie auch einbringen. Natürlich sollen diese Beispiele Erfahrungen reflektieren in Bezug auf die in diesem Projekt eingeführten neuen Methoden und einer größeren Gemeinschaft von Mathematiklehrern und -lehrerinnen nahe gebracht werden.

Die Projektpartner/innen führten eine ganze Reihe von Aktivitäten durch, wie MATHFactor-Wettbewerbe und Euromath-Konferenzen. So ist bereits eine große Datenbank von Beispielen entstanden, welche über die Projekt-Webseite zugänglich ist. Den Benutzern und Benutzerinnen des Leitfadens wird empfohlen, sich auf der Webseite zuerst mit der Struktur des Projektes vertraut zu machen, um dann die vielen Beispieldateien zu durchsuchen. Sie haben über die Webseite Zugang zu hunderten von Online-Videos in den verschiedenen Sprachen der Projektpartner. Diese Videos enthalten MATHFactor (und natürlich auch MATheatre)-Präsentationen von sehr hoher Qualität. Die meisten Videos wurden von einer nationalen oder internationalen Jury für den MATHFactor-Wettbewerb in Zypern oder für die MATHFactor-Europa-Wettbewerbe ausgewählt. Diese Videos sollen nicht entmutigen, sondern zeigen, wie andere, gleichaltrige Studierende ihre Präsentationen realisiert haben. Sie spiegeln den großen Spaß wider, den die Präsentierenden, die Jury und auch das Publikum hatten. Alle Teilnehmer/innen genossen gemeinsam Mathematik, die auf innovative Art und Weise präsentiert wurde.

Die Nutzer/innen der Webseite werden frische, neue und interessante Ideen sehen. Sie werden staunen, wie kreativ unsere Schülerinnen und Schüler sein können. Es ist schwierig, nur einige der Beispiele herauszupicken, da sie alle hervorragend sind. Um Sie auf den Geschmack zu bringen, erwähnen wir nur einige:

- Man kann mit einer Magnettafel die Struktur von Schneeflocken erklären,
- einen speziellen „mathematischen“ Kuchen mitbringen, um die Form einer richtigen Verpackung zu bestimmen,
- eine große Kopie einer Euro-Banknote zeigen, um die Seriennummer zu erklären,
- magische Hüte tragen,
- historische Kostüme tragen, ... um die präsentierten Geschichten optisch zu unterstützen.



Die oben genannten Ideen und ihre Umsetzung, viele unterhaltsame Videos von Euromath 2014 sowie andere Ressourcen des Projektes finden Sie auf unserer Webseite unter www.le-math.eu.

Kapitel B4. Die Entwicklung eigener Ideen im Sinne der MATHFactor-Methode

BEISPIEL

Einführung in die mathematische Induktion mit Hilfe der MATHFactor-Methode

Lehrplan: Einführung in die Mathematische Induktion

Altersgruppe: 16-18 Jahre

Ziel: Erklären des Prozesses und dessen Nachweises mit Hilfe der mathematischen Induktion

- Durch Identifikation einer Vermutung, die bewiesen werden muss.
- Durch Identifikation der wesentlichen Voraussetzungen, um den Prozess anwenden zu können.

Die Lehrkräfte bitten zwei Studierende, im Sinn der MATHFactor-Methode zu den folgenden Geschichten Präsentationen zu erstellen.

Von den Studierenden wird erwartet, im Rahmen einer gemeinsamen Arbeit das Problem so zu demonstrieren, dass ihre Kommilitonen und Kommilitoninnen damit Spaß haben und den Prozess begreifen. Aus diesem Grund sollten unterschiedliche kreative Ansätze verwendet werden, um die Präsentation so lebendig wie möglich zu gestalten.

Story 1

John und Mary wollen in den Himmel. Dazu müssen sie eine Leiter verwenden, mit der sie Sprosse für Sprosse den Himmel erklimmen.

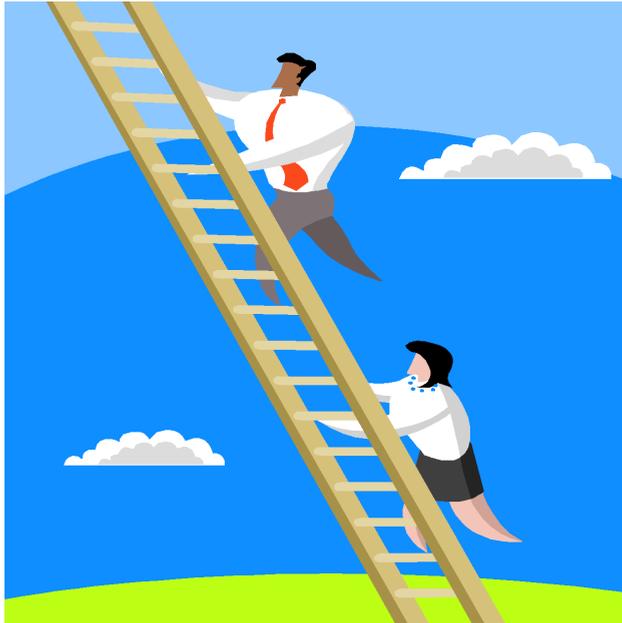
George beobachtet, dass die kritischen Phasen folgende sind:

Stufe 1: Jeder Kletterer kann auf die erste Sprosse steigen.

Stufe 2: Hat ein/e Himmelsstürmer/in die K-te Stufe erreicht, steigt er/sie auf die nächste $(K + 1)$ Sprosse und bewegt sich nach oben.

Was ist der Rückschluss?

Welches Prinzip können wir ableiten?



Story 2

Die zweite Aufgabe des Herakles

Die Hydra (griechisch: Λερναία Ὕδρα) war ein sagenhaftes schlangenähnliches Wassermonster mit Reptilienmerkmalen. Sie besaß viele Köpfe - die Dichter sprachen von mehr Köpfen als ein Vasenmaler malen könne - und für jeden abgeschnittenen Kopf wuchsen ihr zwei weitere nach. Sie hatte giftigen Atem und das Blut war so giftig, dass sogar ihre Spuren tödlich waren. [1] Die Hydra wurde von Herakles in seiner zweiten Mission getötet. (Insgesamt hatte er zwölf Aufgaben, die er absolvieren musste). Ihr Versteck war der See von Lerna in der Argolis.

Die Hydra hatte sieben Köpfe, als Herakles den See erreichte, um sie zu töten. Jedes Mal wenn er einen Kopf abschlug, wuchsen zwei neue Köpfe aus dem abgeschlagenen Haupt heraus. Unter der Annahme, Herakles könne auf einmal alle Köpfe mit seinem Schwert abschlagen, stellt sich die Frage der Anzahl der

Köpfe nach dem n -ten Schwerthieb, wobei n eine ganze positive Zahl ist. Vom Präsentator wird erwartet:

- Identifizieren Sie die Formel für die Hypothese!
- Zeigen Sie die notwendigen Schritte auf, um die Hypothese zu beweisen!
- Erklären Sie, warum beide Schritte für das Endergebnis notwendig sind!





REFERENZEN

Bonwell, C.C. & Eison, J.A. (1991). Active learning: creating excitement in the classroom. *ASHE-ERIC Higher Education Report*, Washington, DC: George Washington University, School of Education and Human Development.

Cobb, P., Wood, T., & Yackel, E. (1994). Discourse, mathematical thinking and classroom practice. *In contexts for learning: Sociocultural dynamics in children's development*. New York: Oxford University Press.

Dochy, F., Segers, M., & Sluijsmans, D. (1999). The use of self-, peer and co-assessment in higher education: A review. *Studies in Higher Education*, 24(3), 331-350.

Lampert, M., & Cobb, P. (2003). Communications and Language. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Shifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (p.p 237-249). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Ministry of Education and Training. (1997). *The Ontario curriculum: Grades 1-8 Mathematics*. Ontario: Queen's Printer for Ontario.

Ministry of Education and Training. (2006). *A guide to effective instruction in mathematics, Kindergarten to grade 6, Volume 2: Problem solving and communication*. Ontario: Queen's Printer for Ontario.

National Commission on Teaching and America's Future. (1996). *What matters most: Teaching for America's future*. New York: National Commission on Teaching and America's Future.

National Council of Teachers of Mathematics, Algebra working group. (1998). A framework for constructing a vision of algebra: A discussion document. In National Council of Teachers of Mathematics & Mathematical Sciences Education Board (Eds.), *The nature and role of algebra in the K-14 curriculum: Proceedings of a national symposium* (pp. 145-190). Washington, DC: National Academy Press.

National Council of Teachers of Mathematics. (1995). *Assessment standards for school mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.
National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation*

standards for school mathematics. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional Standards for teaching mathematics*. Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics

National Research Council. (1998). *High School mathematics at work: essays and examples for the education of all students*. Washington, D.C: National Academy Press.

National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, D.C: National Academy Press.

National Research Council, Mathematical Sciences Education Board. (1989). *Everybody Counts: A Report to the National on the future of mathematics education*. Washington, D.C: National Academy Press.

Neelands, J., & Goode, T. (1998). *Structuring drama work: A handbook of available forms in theatre and drama*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Silver, E.A., Kilpatrick, J., & Schlesinger, B.G. (1990). *Thinking through mathematics: Fostering and inquiry and communication in mathematics classrooms*. New York: College Entrance Examination Board.

Silver, E.A., Schwan S., & Nelson, B.S. (1995). The QUASAR Project: Equity concerns meet mathematics education reform in the middle school. In W.G. Secada, E. Fennema, & L.B. Adajian (Eds.), *New directions for equity in mathematics education* (pp. 9-56). New York: Cambridge University Press.

Smith, M.S., Hughes, E.K., Engle, R.A., & Stein, M.K. (2009). *Orchestrating discussions. Mathematics Teaching in the Middle School*, 14 (9), 549-556.

Verhoeff, T. (1997). *The role of competitions in Education*. Eindhoven, Netherlands: Faculty of Mathematics and Computer Science.



BEGLEITENDE WERKZEUGE/MATERIALIEN

Anwender von MATHFactor können folgende Werkzeuge/Materialien als Ressourcenfundus für ihre Arbeit nutzen. Sie sind wie folgt organisiert:

MF-Werkzeug 1: Le-MATH Manual of Good Practices

(Link zu www.le-math.eu)

MF- Werkzeug 2: Beispielvideos von MATHFactor

(DVD und Link zu www.le-math.eu)

MF- Werkzeug 3: Handbuch der Skripte für MATHFactor (Veröffentlichung und

Link zu www.le-math.eu)

ANHÄNGE

ANHANG A MATHFactor Skript Analysen (nur auf English verfügbar)

ANHÄNGE

ANNEX A1

Table of Contents

0. Description	ANNEX [0]
1. A beautiful trip to the beauty of Φ	ANNEX [1]
2. A Circle is a Circle.....	ANNEX [2]
3. A trip to the moon	ANNEX [3]
4. Busy as a bee – mathematics and mysteries of nature.....	ANNEX [4]
5. Camping	ANNEX [5]
6. Creation of Conics	ANNEX [6]
7. Covering a chess board with dominoes	ANNEX [7]
8. Curry's Triangle	ANNEX [8]
9. Find the mistake	ANNEX [9]
10. If you want to cross the street	ANNEX [10]
11. Logarithm, i.e. arithmetic locus.....	ANNEX [11]
12. The ideal number of weights.....	ANNEX [12]
13. The Little Red Riding Hood and Diophantine Equations of First Order	ANNEX [13]
14. The invariant property.....	ANNEX [14]
15. Egyptian Fractions.....	ANNEX [15]
16. How did Eratosthenes manage to calculate the circumference of the Earth 200 years BC?	ANNEX [16]

17. Hidden Paths and Patterns	ANNEX [17]
18. How does Santa make it?	ANNEX [18]
19. Lucky bet	ANNEX [19]
20. The sound of music	ANNEX [20]
21. Where is another possibility?	ANNEX [21]
22. Irrationality of square root of 2	ANNEX [22]
23. The Monty Hall Show	ANNEX [23]
24. Playing Tetris	ANNEX [24]
25. To tell a lie or to tell the truth? That is the question!	ANNEX [25]
26. Pigeonhole Principle.....	ANNEX [26]
27. The Tower of Hanoi	ANNEX [27]
28. Clever squaring	ANNEX [28]
29. The Circle and the others	ANNEX [29]
30. The loneliness of the top	ANNEX [30]
31. The Pigeonhole Principle	ANNEX [31]
32. The story of the ladybirds	ANNEX [32]
33. Where there is an X...there pops in 0, too!	ANNEX [33]
34. How to generalise? What to generalise? The case of Pythagoras' theorem.....	ANNEX [34]
35. How to find a rectangle when building your house? The application of Pythagoras' theorem.....	ANNEX [35]



0. Description

In this annex one can find a structured analysis of the scripts in the publication “Manual of Scripts for MATHFactor” (ISBN 978-9963-713-12-7). The idea is to use the Manual without the analysis in order to be approached from a pedagogical point of view and used for practice without reference to the Guidelines book above. The analysis is mainly for the use by teachers teaching mathematics to pupils of age 9-18. Even though the analysis indicates a suggested age group, the user may find it useful for different ages, depending on the local curriculum used.

1. A beautiful trip to the beauty of Φ

Math Topic: Golden ratio

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Number division, Analogies

Knowledge Acquired: Properties of the Golden ratio

Skills Acquired:

The preparation and presentation required for this MATHFactor develops the understanding of the golden ratio.

Mathematical Modeling Skills – acquired in order to apply the properties of the golden ratio in the human anatomy and in famous buildings like the Parthenon.

Visualization Skills – developed as the student shows the parts of the body that need to be measured in order to find the golden ratio.

The human body, the rose, the coral and other God creations are beautiful because their analogies are equal to the golden ratio. The Ancient Greeks understood that fact and applied the golden ratio on their constructions. Consequently, in order for architects to make a beautiful building they have to use the golden ratio.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.



2. A Circle is a Circle

Math Topic: Geometry, History of Mathematics

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Circle, Diameter, ratio of a circle's circumference to its diameter, basic knowledge of mathematics, π , concept-term relations

Knowledge Acquired: Chord of a Circle, history of mathematics, the main developments of Pi through the centuries, the surprisingly early existence of advanced mathematics

Skills Acquired:

The preparation and presentation required for this MATHFactor aids the Comprehension of pupils with respect to:

- understanding historical facts
- discovering historical facts
- analyzing historical facts in reading materials

Initially, the student has to collect a lot of information and carefully select which examples are appropriate and easy to understand for non-mathematicians. Finally, he/she needs to plan the presentation.

Mathematical Modeling Skills - a real life problem is presented as a mathematical problem (e.g. King Salomon's round water basin). The historical mathematical solutions are analyzed and then related back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Numerical and Symbolic Computation - needed in order to understand the different solutions used throughout history.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing is needed in order to visualize both the mathematical solution and observation of the content.

Use and Applicability: History has shown a lot of mathematical models which can be used to solve important problems in daily life. It can be seen that the use of creative thinking is the best.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

3. A trip to the moon

Math Topic: Mathematical algorithms, estimations

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Unit conversion, mm, cm, m, km, Multiplication

Knowledge Acquired: Power of a number, application of the formula $u=s/t$

Skills Acquired:

The presentation is based on using mathematics theory to solve an imaginary problem. However, in order to start solving the problem, the student has to comprehend it first.

Mathematical Modeling Skills - the mathematical modeling theory states that a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Analytical Thinking - trying to solve the problem by using different methods, finding the time needed for a trip when you know the speed and the total distance, finding the number of steps and finding the power of a number in order to solve a problem form the basis of analytical thinking.

Applicability - needed since the student has to apply the knowledge acquired to solve the problem.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).



4. Busy as a bee – mathematics and mysteries of nature

Math Topic: Geometry

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Basic geometry

Knowledge Acquired: Strength of different geometrical figures

Skills Acquired:

- Understand and explain geometrical figures
- Communicate real life with science and mathematics
- Reasoning and critical thinking

5. Camping

Math Topic: geometry

Age Group: 9-13

Knowledge Background: midpoint

Knowledge Acquired: Definition and Properties of perpendicular bisector, definition and properties of circumcenter, finding the center of a circle

Skills Acquired:

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it.

Mathematical Modeling - the mathematical modeling theory states that a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Analytical Thinking - there is a number of stages which enhance the development of analytical thinking skills. These include analysing and separating the problem into its constituent parts and finding the perpendicular bisector of two points. The point of intersection of two perpendicular bisectors is equidistant from the three original points, so their point of intersection gives the centre of the circle.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing is needed in order to visualize both the mathematical solution and observation of the problem.

Use and Applicability: In various situations we often have two or three points and we need to find an ideal position for a new item or building and further support our decision with a logical proof of our conclusion. This supports the use of mathematical logic and appreciation of its application in real life problems, such as finding the right place for a bus station.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.



6. Creation of Conics

Math Topic: Conics

Age Group: 14-18

Knowledge Background: Understanding basic geometrical concepts, functions and cross sections. It does not require any other specific knowledge. It is recommended but not necessary that the pupils get acquainted with conics, especially with their focal points and directrix

Knowledge Acquired: The ability to follow mathematical instructions presented in the verbal form, a better understanding of conics – their focal points and directrix and relationship between an object and its tangents – is expected. In order to obtain correct conics, precise folding is required.

Skills Acquired:

The story shows possibilities of the use of dynamic geometry in visualization and modeling of non-standard problems. It also represents a non-traditional model of conic design. It is one of few activities in which pupils create a curve in a way other than drawing.

Problem Solving - stimulating is the part that can be done in the form of inquiry-based learning, where the pupil has to consider how an object is created by folding a piece of paper and further understand what the relationship between individual folds and the conic is. Pupils work intuitively with concepts that go substantially beyond the level of secondary mathematics.

The understanding of the assignment requires the development of the pupils' **ability to mathematize the situation described in words** and **to work precisely**.

Fine Motor Skills - especially valuable nowadays, since they are not developed enough by the "computer generation" and some activities (e.g. precise drawing) are replaced by computers.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools. The activity contributes to the development of the pupils' personalities by increasing their **self-confidence** and other personality traits. Moreover, it contributes to better future performance of students in the field of mathematics, as it makes the subject more popular.

7. Covering a chess board with dominoes

Math Topic: number theory

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Odd and even numbers

Knowledge Acquired: Application of number theory, importance of mathematical proof

Skills Acquired:

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it.

Mathematical Modeling - the mathematical modeling theory states that a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Analytical Thinking - there is a number of stages which enhance the development of analytical thinking skills. These include analysing and separating the problem into its constituent parts, separating each domino to black and white and comparing them with the chessboard.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing is needed in order to visualize the mathematical solution and observation of the problem.

Use and Applicability: In both number theory and mathematical modeling, the solutions provide a logical proof of the conclusion. This supports the use of mathematical logic and appreciation of its application in real life problems, such as covering an area with tiles.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

8. Curry's Triangle

Math Topic: Geometry

Age Group: 14-18

Knowledge Background: Trigonometry: tangent formula, irreducible fractions, corresponding angles

Knowledge Acquired: Critical thinking, be wary of appearances

Skills Acquired:

Analytical Thinking - needed throughout the different steps of the demonstration.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing helps to visualize both the mathematical solution and observation of the problem.

Kinesthetic and Spatial Skills - developed, as the student manipulates wooden elements on the plans of the two boards and arranges the shapes together.

Use and Applicability: This presentation is a good way to reinvest and/or deepen geometrical basic notions, via a magic trick. Other ways of finding the solution are possible and other geometrical notions could be used in the presentation.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

9. Find the mistake

Math Topic: Geometry

Age Group: 13-18

Knowledge Background: Circle, Diameter, Centre, Circumscribed circle, cyclic quadrilateral, perpendicular line, angle at the circumference

Knowledge Acquired: Properties of cyclic quadrilaterals, properties of circles, Thales Theorem

Skills Acquired:

Problem Solving - the preparation and presentation requires the development of the pupils' problem-solving skills.

In addition, understanding the assignment requires the development of the pupils' ability to mathematize the situation described in words and to visualize the situation.

Subsequently, looking for the mistake requires **activation of knowledge for the mathematical situation** from the relevant domain. Here, any of the facts known to pupils can be applied in a new situation or pupils can use the exact drawing.

The knowledge of 2D geometrical properties is also applied here **in a non-traditional way** which increases the motivational aspect of the problem dealt with.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

10. If you want to cross the street

Math Topic: Geometry

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Elementary triangle theory, the law of sines

Knowledge Acquired: Deepening the understanding of the application of the law of triangles

Skills Acquired:

Critical Thinking - this presentation could be used to show the importance of the proof in mathematics, developing in this way the pupils' critical thinking skills.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing is needed in order to visualize both the mathematical solution and observation of the problem.

Use and Applicability: Firstly, the students interact with each other and with their families in order to decide how they can cross the street. This interaction helps in understanding the real life vocabulary and provides a conclusion with respect to important real life situations.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

11. Logarithm, i.e. arithmetic locus...

Math Topic: logarithm, loci

Age Group: 14-18

Knowledge Background: addition, multiplication, numbers, exponentiation

Knowledge Acquired: Putting logarithms into practice, discovering logarithms, using logarithms in mathematical calculation, logarithmic calculation tables

Skills Acquired:

This presentation envisages the use of mathematical concepts in real life, particularly in transatlantic navigation when both the lives of the people on board and the reputation of the companies depend on the accuracy of the calculation.

In order to understand the problem which emerged centuries ago, the students need to grasp its true power, have an analytical approach, try to visualize and match the new issues with the already acquired ones, as well as combine and assimilate them. The ultimate target is the awareness of the fact that the newly learned item is a wonder of mathematics through its miraculous capacity of turning the multiplication into addition.

Mathematical Modeling - the mathematical modeling theory states that a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).



12. The ideal number of weights

Math Topic: Number Theory (numeral systems)

Age Group: 14-18

Knowledge Background: divisibility with remainder, powers of numbers, geometric progression, formula for the sum of a geometric progression

Knowledge Acquired: existence of numeral systems which are different of the 10 base one; how to represent natural numbers in 3-base numeral system

Skills Acquired:

Analytical Thinking – analysing the mathematical problem into its constituent parts and finding the remainder in division by 3 provide the necessary evidence for the development of analytical thinking skills.

Logical Reasoning – different ways of measuring and weighing.

Mathematical Modeling – a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution.

Problem Solving – in order to start solving the problem, one should firstly comprehend the conditions and plan the solution.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).

13. The Little Red Riding Hood and Diophantine Equations of First Order

Math Topic: Diophantine equations

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Linear Diophantine Equations with two variables, common divisor, prime number, co-prime numbers

Knowledge Acquired: ability of modeling, how to check the existence of a solution of a linear Diophantine Equation with two variables

Skills Acquired:

Analytical Thinking – analysing the mathematical problem into its constituent parts, finding the common divisors or checking whether two numbers are co-prime provide the necessary evidence for the development of analytical thinking skills.

Mathematical Modeling – a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution.

Problem-Solving – in order to start solving the problem, one should firstly comprehend the conditions and plan the solution.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).



14. The invariant property

Math Topic: Invariants

Age Group: 9-13

Knowledge Background: counting, addition, subtraction of integers, even and odd integers

Knowledge Acquired: the definition of invariant, ability of detecting invariant property

Skills Acquired:

Analytical Thinking – analysing the parity of integers and checking whether an integer is even or odd provide the necessary evidence for the development of analytical thinking skills.

Mathematical Modeling – a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution.

Problem Solving – in order to start solving the problem, one should firstly comprehend the conditions and plan the solution.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).

15. Egyptian Fractions

Math Topic: Ordinary fractions

Age Group: 9-13

Knowledge Background: ordinary fraction, summation of ordinary fractions with one and the same denominator, divisor, and proper divisor.

Knowledge Acquired: definition of Egyptian fraction, ability of modeling, perfect number, how to check that a number is perfect, historical facts.

Skills Acquired:

Analytical Thinking – analysing the mathematical problem into its constituent parts and finding the divisors of an integer provide the necessary evidence for the development of analytical thinking skills.

Mathematical Modeling – a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution.

Problem Solving – in order to start solving the problem, one should firstly comprehend the conditions and plan the solution.

Communication – skill of presenting a mathematical idea (mathematics communication).



16. How did Eratosthenes manage to calculate the circumference of the Earth 200 years BC?

Math Topic: Geometry

Age Group: 14 -18

Knowledge Background: Circle, sphere, angle

Knowledge Acquired: Calculus of circumference, ratios, size conversion

Skills Acquired:

Analytical Thinking and Problem Solving - the main skills acquired through this presentation, as it involves a step-by-step methodology for solving a problem that includes its understanding and then gathering and combining information in order to reach a conclusion /solution.

Use and Applicability - This is highlighted here as well, as the story is about a practical problem with a profound application in geography and geodesy.

Visualisation Skills - boosted because of the shape which is necessary in order to fully understand the problem.

Mathematical Modeling - the Earth and the Sun system are represented with the help of a sphere and flashlight. The Earth and the Sunrays are subsequently represented with the help of a hoop and wooden sticks.

The way this script is presented involves gathering information and identifying key issues related to it. Consequently, it boosts **analytical thinking** and **problem-solving skills**. It also places calculations in a frame of use and application, as it highlights the connection of Mathematics and Physics. By presenting this script, students will also gain **mathematics communication** skills.

17. Hidden Paths and Patterns

Math Topic: Algebra

Age Group: 14- 18

Knowledge Background: Mathematical operations

Knowledge Acquired: Modeling tricks, pattern spotting, pair up method, reverse doubling method

Skills Acquired:

Problem Solving and Analytical Thinking - this script starts and ends with the understanding of a problem and then the different approach we can take to solve it. As a result, it helps the students build their problem- solving and analytical skills.

Numerical Computation and Modeling - it has elements that boost numerical computation skills and it is all based on modeling skills, as it reveals two of the most useful techniques for finding patterns and modeling problems.

Finally, it matches modeling to real life problems that develop the **use and application** of mathematics skills, while the presentation of the script helps students present their ideas and understand how **mathematics communication** works.



18. How does Santa make it?

Math Topic: Arithmetic

Age Group: 9 - 13

Knowledge Background: Mathematical operations, division, percentages, time difference, average

Knowledge Acquired: Calculus of speed, hour to seconds and backward conversion, calculus in general

Skills Acquired:

Problem Solving and Analytical Thinking - the way this script is presented involves gathering information and identifying key issues related to it. In this way, it boosts analytical thinking and problem-solving skills.

It also places calculations in a frame of **use and application**, as it highlights the connection of Mathematics and Physics. By presenting this script, students will also gain **mathematics communication** skills.

19. Lucky bet

Math Topic: Algebra – Probability Theory

Age Group: 14- 18

Knowledge Background: Mathematical operations, percentages

Knowledge Acquired: Ratios and probabilities

Skills Acquired:

Problem Solving and Analytical Thinking - the history of Chevalier de Mere's problem is one that develops both the analytical thinking and the problem solving skills of the students, as they have to understand the problems and then gather all the necessary information, analyse it and reach a conclusion.

It is also a matter of **numerical computation**, as it is needed in order to calculate the odds. This is highly connected with **use and application** in our everyday life, as the whole section of probability theory is. The way it is presented takes advantage of an interesting bit of mathematical history, required to carry out a **mathematics communication** talk.



20. The sound of music

Math Topic: Algebra

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Frequency

Knowledge Acquired: Ratio, octave, musical patterns

Skills Acquired:

This script brings together information drawn from different fields of Maths and Physics in order to explain the connection between Music and Maths. The way this is done develops the **analytical skills** of the students. Furthermore, it helps the **comprehension** of a topic and its vivid examples and metaphors, such as connecting the size of the string with a ratio, help with the visualization of the topic. Finally, it uses narrative for **mathematics communication**.

21. Where is another possibility?

Math Topic: Proof, logic, congruence of triangles

Age Group: 14-18

Knowledge Background: Basic geometrical notions, polygons in 2D

Knowledge Acquired: Application of properties of triangles and perpendicular bisectors

Skills Acquired:

Problem Solving and Analytical Thinking - the story significantly develops analytical thinking and the ability to solve problems. Students must seek different views of the current problem, model a variety of situations and critically evaluate these models.

Visualization of the models has a great importance.

The story also develops comprehension of the concept of congruence of triangles.

The Communication skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.



22. Irrationality of square root of 2

Math Topic: Irrational numbers

Age Group: 14-18

Knowledge Background: Pythagoras' theorem, rational numbers, irreducible fractions, remarkable identities

Knowledge Acquired: Irrational numbers (e.g square root of 2) demonstrate an intermediate property, i.e. if the square of an integer is an even number, its number is an even number as well, Reasoning/demonstration of ad absurdum, History/Philosophy of mathematics

Skills Acquired:

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Analytical Thinking - needed throughout the different steps of the demonstration.

Visualization Skills – developed, as graphical drawing helps to visualize both the mathematical solution and the observation of the problem.

Use and Applicability: This topic provides an easy way to demonstrate the ad absurdum, perhaps for the first time in the students' curriculum. By this the students can realise how important this discovery can be.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

23. The Monty Hall Show

Math Topic: Probabilities

Age Group: 14-18

Knowledge Background: basic logic

Knowledge Acquired: Basic probabilities; this presentation can also lead to the discovery/introduction of probability tree diagrams

Skills Acquired:

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing helps to visualize both the mathematical solution and the observation of the problem.

Use and Applicability: In various situations where probabilities are needed. This presentation exhibits in a humorous way that, although our instinct can lead us the wrong way, probabilities help us to find the right way.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.



24. Playing Tetris

Math Topic: Playing Tetris

Age Group: 9-18

Knowledge Background: No background needed

Knowledge Acquired: Basic knowledge in number theory

Skills Acquired:

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts through colouring the playing field and each piece in two colors (in order to solve the problem) provide evidence of the development of analytical thinking skills.

Visualization Skills - developed through the rotation and movement of the pieces left and right. This is needed in order to explain the game, while colouring the blocks is needed in order to visualize both the mathematical solution and the observation of the problem.

Use and Applicability: We can see how odd and even number knowledge can be applied. This supports the use of mathematical logic and the appreciation of its application to real life problems, like this problem which has evolved from a game.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

25. To tell a lie or to tell the truth? That is the question!

Math Topic: The formulation of logical statements

Age Group: 9-13

Knowledge Background: None

Knowledge Acquired: Logical statements, logical reasoning, and logical value of true and false statements

Skills Acquired:

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final idea provide evidence for the development of analytical thinking skills.

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

The mathematical didactics emphasize the motivation for problem solving. A problem is placed in a fictional environment, but is subsequently translated to a mathematical problem in order to find its mathematical solution and finally translate it back to fiction.

Visualization Skills - developed as a piece of the history of mathematics.

Use and Applicability: This principle is very important for logics and some problems can be solved through this method, while in other cases it helps logical reasoning and corrects the formulation of statements.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.



26. Pigeonhole Principle

Math Topic: The Pigeonhole Principle

Age Group: 14-18

Knowledge Background: Indirect proof, logical reasoning

Knowledge Acquired: Pigeonhole Principle

Skills Acquired:

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final proof provide evidence for the development of analytical thinking skills.

Logical Thinking - the preparation and presentation required for this MATHFactor develops the reasoning, logical thinking, deducing and arguing of the pupils. This happens because the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it.

Visualization Skills - developed through the visualization of the pigeons going into the pigeonholes, and used in order to visualize both the mathematical solution and the observation of the problem.

Use and Applicability: This principle is very important for number theory, graph theory and in solving many problems.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

27. The Tower of Hanoi

Math Topic: The mathematical induction for the number of steps to solve the Tower of Hanoi

Age Group: 9-13

Knowledge Background: basic operations with powers

Knowledge Acquired: The principle of mathematical induction

Skills Acquired:

Communication - the strategy of the game is based on mathematics, modeling the problem and manual handling of the discs. The acting and the use of visual models develop the Communication skills of the pupils.

Methodology - Practical learning, explanation for a deeper understanding and modeling.

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final proof provide evidence for the development of analytical thinking skills.

Problem Solving - the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Visualization Skills – developed, as a figure and a wooden model exhibit a visualization of the Tower of Hanoi. These are used in order to visualize the mathematical solution and the follow up of the problem.

Use and Applicability: This principle is very important for number theory and problem solving.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.



28. Clever squaring

Math Topic: The mathematical induction for the number of steps to solve the Tower of Hanoi

Age Group: Age 9-13

Knowledge Background: basic operations with powers

Knowledge Acquired: The “clever” formula for squaring a two - digit number

Skills Acquired:

Communication - shorter and simpler way of computation. The use of computation develops the Communication skills of the pupils.

Methodology - Practical learning, explanation for a deeper understanding and modeling. The given formula leads to more effective computational skills.

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final formula which is easy to memorize provide evidence for the development of self-confidence.

Analysis

The preparation and presentation required for this MATHFactor script develops the strategy of application of the symbolical and algebraic skills of the pupils.

According to mathematical didactics, the smart computational methods (which can be easily memorized) help the acquisition of strong and reliable computational skills. The students are always open to apply a simple way instead of a more complicated one.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

29. The Circle and the others

Math Topic: Geometry

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Circle, Straight line, quadrilateral, polygon

Knowledge Acquired: Chord of a circle, properties of the diameter, properties of tangent and properties of regular polygons

Skills Acquired:

Communication - the preparation and presentation required for this MATHFactor develops the Communication skills of the pupils. This happens because in order to present these properties the student has to comprehend the circle.

Analytical Thinking - the analysis and separation of the properties in different parts also requires analytical thinking skills.

Visualization Skills - developed through the student touching the circle on the table to show the tangent. By touching the circle on the table in a particular way, the table edge becomes a chord and the diameter of the circle.

Use and Applicability: In geometry to introduce math students to simple properties of the circle.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.



30. The loneliness of the top

Math Topic: Number Theory

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Even numbers

Knowledge Acquired: Properties of the prime numbers, 2 is the only even prime, every number can be written as a multiplication of primes in a unique way, Historical Facts about Prime numbers, How did Eratosthenes try to find the primes?, How famous mathematicians tried to find a Prime number generator?, Euclid's proof about primes

Skills Acquired:

Organizing - the preparation and presentation required for this MATHFactor develops the organizing skills of the pupils. This is supported by the fact that in order to make the presentation the student has to comprehend the mathematics behind it and to try to plan the presentation.

Analytical Thinking - analysing and separating the history into its constituent parts that connect very nicely with one another provide the necessary evidence for the development of analytical thinking skills.

The **Communication Skills** of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

31. The Pigeonhole Principle

Math Topic: The pigeonhole Principle

Age Group: 9-13

Knowledge Background: None

Knowledge Acquired: Pigeonhole Principle

Skills Acquired:

Analytical Thinking - analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final proof provide evidence for the development of analytical thinking skills.

Problem Solving - the preparation and presentation required for this MATHFactor develops the problem-solving skills of the pupils. This happens because the pupil firstly needs to comprehend the problem, plan its solution and then start solving it.

Mathematical Modeling - the mathematical modeling theory states that a person firstly needs to translate a real life problem into a mathematical problem, then he/she needs to find the mathematical solution and finally translate it back to the real life solution. Since all these stages are implemented, mathematical modeling skills acquisition is supported.

Visualization Skills - developed as a visualization of the pigeons going into the pigeonholes is used in order to visualize the mathematical solution and observation of the problem.

Use and Applicability: The principle is very important for number theory and many problems can be solved with the use of this principle.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

32. The story of the ladybirds

Math Topic: Algebra

Age Group: 9-13

Knowledge Background: The theory of numbers

Knowledge Acquired: Number divisibility criteria, prime numbers

Skills Acquired:

Presentation is based on the use of mathematical theories in order to solve imaginary problems.

To come up with the solution, the student must be endowed with comprehension abilities. The theory of mathematical modeling is transferred to imaginary problems and solution can be found only if certain mathematical criteria are well known.

To solve the problem, all mathematical divisibility criteria must be familiar and all members complying with these criteria, in different stages, must be eliminated. The remaining ones are to be taught as special numbers, prime numbers, both based on the **analytical thinking** and the **visualizing capacity** of the student.

By using this story, important mathematical concepts are put into practice, useful for everyday life and for developing the solving capacity in the future.

33. Where there is an X...there pops in 0, too!

Math Topic: Probabilities

Age Group: 9-13

Knowledge Background: Basic probabilities

Knowledge Acquired: Play games using math knowledge

Skills Acquired:

Problem Solving - The preparation and presentation required for this MATHFactor develops the problem-solving skills of the pupils. It is easy to understand that the preparation and promotion required develops probabilistic thinking and symbolic comprehension for students. In this respect, students learn how to play to win.

Communication - collaboration is a key component in the game development activity, and students collaborate effectively in order to create challenging games, hence developing their communication skills.

Students recognize and solve problems, develop and apply strategies based on ways others have used in order to present or solve problems.

Visualization Skills - developed, as graphical drawing is needed in order to visualize the mathematical solution and observation of the problem.

Use and Applicability: In various situations where probabilities are needed, students gather, analyse and apply information and ideas, discover and evaluate patterns and relationships in information, ideas, and structures, as well as applying acquired information and skills to different contexts as students, workers, citizens, and consumers.

The friendliness of Tic-tac-toe games makes them ideal as a pedagogical tool for teaching the concepts of good sportsmanship and the branch of artificial intelligence that deals with the searching of game trees.

34. How to generalise? What to generalise?

The case of Pythagoras' theorem.

Math Topic: The application and generalisation of Pythagoras' theorem

Age Group: Age 9-13

Knowledge Background: basic form of the theorem

Knowledge Acquired: The practical application in building industry of the theorem and the generalisation for 3 and more dimensions

Skills Acquired:

Communication - application of theorems and computations. The use of computation develops the Communication skills of the pupils.

Methodology - Practical learning, explanation for a deeper understanding and modeling. The given formula leads to more effective computational skills.

Analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final formula easy to memorize provide evidence for the development of self-confidence.

Analysis

The preparation and presentation required for this MATHFactor script develops strategy of application of the symbolical and algebraic skills of the pupils.

According to mathematical didactics, the application of computational methods (which can be easily memorized) help the acquisition of strong and reliable computational skills. The students are always open to apply a simple way in practice.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

35. How to find a rectangle when building your house?

The application of Pythagoras' theorem

Math Topic: The application of Pythagoras' theorem

Age Group: Age 9-13

Knowledge Background: basic operations, square and square root, form of the theorem

Knowledge Acquired: The practical application in building the mechanism of the theorem

Skills Acquired:

Communication - application of theorems and computations. The use of computation develops the Communication skills of the pupils.

Methodology - Practical learning, explanation for a deeper understanding and modeling. The given formula leads to more effective computational skills.

Analysing and separating the problem into its constituent parts and taking cases in order to come to a final formula easy to memorize provide evidence for the development of self-confidence.

Analysis

The preparation and presentation required for this MATHFactor script develops strategy of application of the symbolical and algebraic skills of the pupils.

According to mathematical didactics, the application of computational methods (which can be easily memorized) help the acquisition of strong and reliable computational skills. The students are always open to apply a simple way in practice.

The Communication Skills of the pupils are developed through a presentation which uses the appropriate scenario, the acting and the use of visual tools.

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung (Mitteilung) trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

ISBN 978-9963-713-11-0