



Gymnasium Johanneum Ostbevern

Schulinternes Curriculum für das Fach **Mathematik**

in der Sekundarstufe I (Klasse 5 bis 10)
(aktuell Klasse 5 bis 8)
auf der Basis der Kernlehrpläne (G9)

Stand: September 2021

Inhalt

Die Fachschaft Mathematik am Gymnasium Johanneum	3
Eigenprägung des Faches Mathematik am Gymnasium Johanneum	4
Individuelle Förderung	5
Feedbackkultur	6
Studien- und Berufsorientierung	7
Medienkompetenz	9
Methodenlernen	10
Leistungsbewertung im Fach Mathematik	11
Anzahl und Dauer der Klausuren	12
Taschenrechnereinsatz an der Loburg	12
Formelsammlung	12
Regelheft	12
Lernzeitübersicht	13
Teilnahme an Wettbewerben	14
Festlegung von Schreibweisen	15
Erwartungen und Kompetenzen Sekundarstufe I	
Erwartungen Klasse 5	17
Allgemeine Überlegungen zu den Kompetenzen	19
Kompetenzen Klasse 5	20
Erwartungen Klasse 6	26
Kompetenzen Klasse 6	28
Erwartungen Klasse 7	35
Kompetenzen Klasse 7	37
Erwartungen Klasse 8	43
Kompetenzen Klasse 8	45
Berufs- und Studienorientierung Klasse 8	51
Erwartungen Klasse 9	52
Kompetenzen Klasse 9	54
Berufs- und Studienorientierung Klasse 9	61

Die Fachschaft Mathematik am Gymnasium Johanneum

Die Fachschaft Mathematik ist personell eine der größten Fachschaften der Schule, da das Fach Mathematik durchgängig in allen Jahrgangsstufen unterrichtet wird. Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu bieten, fühlt sich die Fachgruppe Mathematik in besonderer Weise verpflichtet. "Die Schwachen fördern, die Starken fordern" ist das Motto der Fachschaft.

In den Klassen 7 - 9 sind dazu neben dem Fachunterricht im Forder-/Förderband Förder- und Begleitkurse eingerichtet. Hier wird den Schülern zielgenau Unterstützung gegeben, um ihre Schwächen aufzuarbeiten. In der Jahrgangsstufe EF werden sog. Vertiefungskurse angeboten. Die Schülerinnen und Schüler aller Klassen- und Jahrgangsstufen werden darüber hinaus zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben im Fach Mathematik motiviert und, wo erforderlich, begleitet. In der Sekundarstufe I haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit am Känguru-Wettbewerb (Klassen 5 und 6) sowie an der Mathematik-Olympiade teilzunehmen. Einzelne Schülerinnen und Schüler (der Klasse 6) nehmen darüber hinaus an der Schülerakademie SAMMS teil. In der Sekundarstufe II nehmen Schülerinnen und Schüler regelmäßig an den Mathematik-Olympiaden und den Mathematik-Mannschaftswettbewerben Olympiade und Wiskunde/B-Tag teil. Weiterhin

besteht für den Fachunterricht aller Stufen Konsens darüber, dass, wo immer möglich, mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. In der Sekundarstufe II kann verlässlich darauf aufgebaut werden, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

Die einzelnen Kolleginnen und Kollegen einer Jahrgangsstufe tauschen sich in engen Zeitabständen miteinander aus. Dazu gehört die Absprache der Unterrichtsinhalte und -schwerpunkte ebenso wie die Konzeption gemeinsamer Klassenarbeiten und Klausuren. Dazu wird von der Oberstufenleitung zugesichert, dass die Klausuren innerhalb einer Stufe zeitgleich stattfinden. Die Fachgruppe ist darüber hinaus digital vernetzt, um die gemeinsame Arbeit weiter zu vertiefen.

In der Sekundarstufe I wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner ab Klasse 7 verwendet, dynamische Geometrie-Software und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Dazu stehen in der Schule auch zwei PC-Unterrichtsräume zur Verfügung. In der Sekundarstufe II kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die Schülerinnen und Schüler mit den grundlegenden Möglichkeiten dieser digitalen Werkzeuge vertraut sind. Der grafikfähige Taschenrechner (TI NSpire CX) wird in der Einführungsphase eingeführt und während der gesamten Oberstufenzeit im Unterricht eingesetzt.

Eigenprägung des Faches Mathematik am Gymnasium Johanneum

(in Bezug auf die schulinternen Lehrpläne für das Fach Mathematik)

Die Loburg bietet durch ihre äußeren Bedingungen die Möglichkeit, an vielen Stellen und Orten Mathematik sichtbar oder anwendbar zu machen. Dies wurde nicht zuletzt auch beim Projekt des „Cursus mathematicus loburgensis“ im Rahmen des Jahres der Mathematik deutlich. Dabei bieten sich vor allem Schwerpunkte aus dem Bereich der Geometrie, aber auch aus anderen Bereichen der Mathematik an.

Im Folgenden sollen exemplarisch Möglichkeiten aufgezeigt werden, Mathematik mit Bezug auf das direkte schulische Umfeld der Loburg zu betreiben. Die Liste versteht sich als Angebot, deren einzelne Aspekte durchaus immer auch mehreren Jahrgangsstufen zugeordnet werden und bezüglich ihrer Schwierigkeit bzw. Komplexität variiert werden kann.

- ▶ Berechnungen rund um das Heizkraftwerk
- ▶ Parabeln in der Architektur u.a. am Beispiel der Kirchenfenster
- ▶ Berechnungen an verschiedenen Treppen durchführen (Wendeltreppe, Turmbautreppe, Schlosstreppe, Pausenhallentreppe,...)
- ▶ Akustische Versuche in der Kirche (Messungen durchführen)
- ▶ Optimierungsprobleme (z.B. Kosten der Kantine; Busfahrpläne)
- ▶ „Loburger Daten“: statistische Erhebungen und Auswertungen in der Schülerschaft und unter den Mitarbeitern
- ▶ Vermessungen durchführen: z.B. Anwendungen des Försterdreiecks
- ▶ Schrägbilder von Gebäuden erstellen
- ▶ Symmetrien auf dem Gelände der Loburg suchen
- ▶ Flächen und Volumina auf der Loburg berechnen (z.B. Sportplatz, Schwimmhalle, etc.)
- ▶ Analytische Geometrie: Probleme auf der Minigolfbahn
- ▶ Baupläne besonderer Räume: Schloss, Aula, Kirche, etc. einbinden: Übungen zum Maßstab, zeichnen mit 3D-Architekturprogrammen, ...
- ▶ Auswertungsprogramme für Bundesjugendspiele kennen lernen und anwenden
- ▶ Zeitpläne entwickeln (Stundenplan; Turnierpläne; ...)
- ▶ Modellbauten erstellen
- ▶ ...

Individuelle Förderung

Der Mathematikunterricht an der Loburg berücksichtigt, dass Lernen ein individueller, selbst gesteuerter Prozess ist, der systematische Unterstützung, Anleitung, Anregung, Begleitung, Reflexion, Beurteilung und vor allem anspruchsvolle, problemorientierte Lernarrangements benötigt.

Ziel ist es, nicht nur Diagnose- und Fördermöglichkeiten für besonders leistungsschwache und -starke Schülerinnen und Schüler anzubieten, sondern individuelle Angebote für alle zu schaffen. Dabei setzen wir auf die Förderung der Eigenständigkeit der Schülerinnen und Schüler, die so ihre Fortschritte mehr und mehr selbst in die Hand nehmen.

Aufbauend auf dieser Idee wurden in den verschiedenen Jahrgangsstufen die folgenden Module entwickelt:

Klasse 5

- ▶ Lernzirkel Größen
- ▶ Lernzirkel Netze und Schrägbilder

Klasse 6

- ▶ Lernzirkel Winkel und Kreis
- ▶ Lerntheke Absolute und relative Häufigkeiten

Klasse 7

- ▶ Lernzirkel Prozente
- ▶ Lernzirkel Themen und Gleichungen
- ▶ Stationenlernen Lösen von Gleichungssystemen

Klasse 8

- ▶ Lerntheke lineare Funktionen
- ▶ Lerntheke Wahrscheinlichkeit

Klasse 9

- ▶ Lernkartei Satz des Pythagoras
- ▶ Lerntheke quadratische Funktionen

Alle Angebote stehen den Kolleginnen und Kollegen digital zur Verfügung.

Feedbackkultur

Ein Ziel unserer Schule ist es, über die Wünsche und Bedürfnisse aller Beteiligten zu kommunizieren. Durch die gemeinsame Auswertung von Situationen oder Problemen und wertschätzende Rückmeldungen für Gruppen oder Einzelpersonen sollen Veränderungsprozesse angestoßen, Ziele ausgehandelt und überprüft werden.

Dabei spielen die folgenden Fragen eine wichtige Rolle:

- ▶ Was läuft gut?
- ▶ Was läuft schlecht?
- ▶ Was muss verbessert werden?

Es ist zunächst vorgesehen, dass in jeder Lerneinheit pro Jahr ein Vorhaben durchgeführt wird. Die verschiedenen Ansätze sind nicht festgelegt, sondern müssen der Situation angepasst werden:

- ▶ Individuelles Feedback
- ▶ Schriftliche Befragungen (Fragebögen mit festen oder offenen Fragen)
- ▶ Mündliche Befragungen und Diskussionen
- ▶ Kurzfeedbacks (Zielscheiben, Blitzlicht, ...)

Gutes Feedback gibt uns wertvolle Aufschlüsse über uns selbst und darüber, wie andere uns sehen. Dazu trainiert es die Kooperations-, Kommunikations- und Teamfähigkeit. Auch steigert regelmäßiges Feedback die Motivation der Schülerinnen und Schüler: Sie fühlen sich ernst genommen, ihre Kritik wird gehört und sie können mitgestalten.

Es ist auch möglich, entsprechende Programme zur Unterrichtsdiagnostik zu nutzen:

- ▶ Selbstevaluationsinstrument für Schulen (SEIS).
- ▶ Evidenzbasierte Methoden der Unterrichtsdiagnostik und -entwicklung (EMU)
- ▶ Schüler als Experten für Unterricht (SEfU)

Studien- und Berufsorientierung

Wir wollen an der Loburg die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, ihre Studien- bzw. Berufswahl vorzubereiten und selbstverantwortlich eine eigene Entscheidung zu treffen.

Da eine solch weitreichende Entscheidung reifen muss, bieten die Bausteine der „Loburger StuBo“ ab dem 8. Jahrgang immer wieder Anlässe, bei denen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Bildungslandschaft und der Berufswelt auseinandersetzen können und verschiedene Informationsmöglichkeiten und Entscheidungshilfen kennenlernen.

Auf der Homepage der Loburg findet man unter

<http://die-loburg.de/gymnasium/1410797320>

die entsprechenden Informationen



(Stand 13.11.2018)

Der Beitrag des Faches Mathematik zur Berufs- und Studienorientierung ist in der folgenden Übersicht dargestellt:

Klasse 5

- ▶ Ingenieurwesen (Flächenberechnungen)

Klasse 6

- ▶ Statistiker, Werbung, Informatik (Daten erfassen und darstellen)
- ▶ Ingenieurwesen (Winkel und Kreis)

Klasse 7

- ▶ Bankwesen, Kaufmann (Prozent- und Zinsrechnung)
- ▶ Ingenieurwesen (Gleichungssysteme)

Klasse 8

- ▶ Vermessungstechnik (lineare und quadratische Funktionen)
- ▶ Ingenieurwesen (Flächen und Volumina)

Klasse 9

- ▶ Vermessungstechnik (Strahlensätze, Pythagoras, Sinus und Kosinus)
- ▶ Mediziner, Chemiker, Physiker, Biologe, Optiker (Wachstumsvorgänge)

Jahrgangsstufe 10 (EF)

- ▶ Medizin, Pharmazie, BWL (Wahrscheinlichkeitsrechnung, Bayes)

Jahrgangsstufe 11 (Q1)

- ▶ Produktdesign, Naturwissenschaften (Extremwertprobleme)
- ▶ Ingenieurwesen (Integralrechnung)
- ▶ Designer, Grafiker (Vektoren)

Jahrgangsstufe 12 (Q2)

- ▶ Meinungsforscher, Forschung allgemein (Hypothesentests)

Im Rahmen des StuBo-Konzeptes der Schule sind die BSO-Maßnahmen der Jahrgangsstufen 8, 9 und 10 detailliert ausgearbeitet. Sie finden sich im Anschluss an die Auflistung der Kompetenzen der jeweiligen Jahrgangsstufe:

- ▶ **Klasse 8** Seite 50
- ▶ **Klasse 9** Seite 60
- ▶ **Jahrgangsstufe 10** Seite 74

Medienkompetenz

Das „Loburger Medienkonzept“ richtet seinen Blick nicht einseitig auf die sog. „neuen“ Medien, vielmehr sollen auch „traditionelle“ Medien (z.B. Printmedien und audiovisuelle Medien) mit einbezogen werden. Das Ziel dieses Medienkonzepts lässt sich dabei wie folgt zusammenfassen:

Die Schülerinnen und Schüler sollen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten erwerben, die ihnen ein sachgerechtes und selbstbestimmtes, kreatives und verantwortliches Handeln in einer von Medien durchdrungenen Welt ermöglichen.

(aus dem Loburger Medienkonzept)

Der Medienkompetenzrahmen NRW ist wie folgt festgelegt:



Das Loburger Medienkonzept fasst die genannten Fähigkeiten in drei Kompetenzbereiche zusammen und versucht diese mit den Schlagworten „Information“, „Präsentation“, „Reflexion und Beurteilung“ zu systematisieren.

Die spezifische Orientierung im Rahmen des Medienkonzepts des Faches Mathematik lässt sich in der folgenden Übersicht ablesen:

	Medien	Kompetenz	Erläuterung
Klasse 5	Tafel	Präsentation	Leserlicher, deutlicher, strukturierter Tafelanschrieb, erster Umgang mit Geodreieck und Zirkel
Klasse 5 bis 13	Tabellen, Diagramme, Statistiken	Information, Präsentation	Erstellen und Deuten von Diagrammen, Tabellen
Klasse 7 bis 8	Word und Excel	Information, Präsentation, Reflexion und Beurteilung	Einführung anhand geeigneter Beispiele
ab Klasse 7	Taschenrechner	Reflexion und Beurteilung	Nutzung des Taschenrechners sowohl als Hilfsmittel wie auch als Mittel zur Analyse und zur Problemlösung.
ab Stufe EF	grafikfähiger Taschenrechner	Reflexion und Beurteilung	Nutzung des Taschenrechners sowohl als Hilfsmittel wie auch als Mittel zur Analyse und zur Problemlösung.

Methodenlernen

Methodisches Profil katholischer Schulen	Unterrichtsreihen bzw. Methodenlernen
<p>Schülerinnen und Schüler gestalten Lernen als verantwortliche Subjekte selbst:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Methodenkompetenzen erwerben 	<p>Konzept „Selbstständiges Arbeiten“:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Arbeiten in der Klasse (Gruppenarbeit, Think-Pair-Share, etc.) ▶ Wochenaufgaben organisieren (Zeitumfang, ohne Hilfe der Eltern, etc.) ▶ Heft gestalten ▶ Führen eines Regelhefts mit zum Teil selbst erstellten Einträgen ▶ Excel als Hilfsmittel für den Mathematikunterricht entdecken
<p>Schülerinnen und Schüler arbeiten in Sozialformen des Unterrichts, in die sie sich aktiv und individuell einbringen</p>	<p>Einführung in Formen kooperativen Arbeitens:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Verabredungskarte ▶ Pairs-Check (z.B als ein Standardverfahren zur Übung vor Klassenarbeiten) ▶ Gruppenarbeiten ▶ Lernzirkel <p>Unterrichtsreihe: Erstellen und Auswerten einer Umfrage (auch mit Hilfe des PC)</p> <p>Unterrichtsreihe: Lernzirkel Winkel und Kreis</p>
<p>Schülerinnen und Schüler erfahren fächerübergreifende Bezüge und lernen erfahrungsorientiert (auch in Projekten, Projekttagen, religiösen Schulwochen, an außerschulischen Lernorten)</p>	<p>Unterrichtsreihe: Unterrichtsvorhaben mit Bezug zu obigen Gesichtspunkten (möglich)</p>

Die Auflistung aller Methoden, die im Rahmen des Loburger Methodenkonzepts von den einzelnen Fächern übernommen werden, sind einer separaten Übersicht zu entnehmen.

Leistungsbewertung im Fach Mathematik

In der Übersicht „Grundsätze zur Leistungsbewertung am Gymnasium Joanneum“ werden die fächerübergreifenden Aspekte der Leistungsbewertung dokumentiert. Die Fachschaft Mathematik hat ihre Besonderheiten und Schwerpunktsetzungen wie folgt ausgestaltet:

Bewertung erfolgt nach Qualität und Kontinuität von Verstehensleistung und Darstellung <ul style="list-style-type: none"> ▶ angemessene Fachsprache ▶ Vollständigkeit ▶ Prägnanz ▶ Nachvollziehbarkeit ▶ Verwendung formaler Vorgaben 	I. Kommunikation / Präsentation / Einzelarbeit	II. Vor-/ Nachbereitung	III. Punktuelle Leistung
	Beiträge zum Unterrichtsgespräch	Wochenaufgaben	Referat
	Mitarbeit in Gruppen	Heftführung	Schriftliche Übung
	Mitarbeit in Projekten	Die in diesem Bereich erbrachten Leistungen bilden die Grundlage für die Mitarbeit im Bereich I. Sie werden zusätzlich zu den in diesem Bereich erbrachten Leistungen herangezogen. SuS mit Defiziten in der mündlichen Kommunikation bieten sie die Möglichkeit, ihre Leistungsbereitschaft-/fähigkeit zu zeigen.	Referate und schriftliche Übungen sind nicht obligatorisch und stellen punktuelle Leistungen dar, die als solche dann angemessen in die Beurteilung einfließen. Auch die in einem längeren Referat erzielten Leistungen können die Gesamtleistung bei den „Sons-tigen Leistungen“ nur graduell beeinflussen.
	Einzelarbeitsergebnisse		
Dieser Bereich bildet den Schwerpunkt bei der Bewertung der „Sons-tigen Leistungen“. Außer den Bei-trägen zum Unterrichtsgespräch sind hier die Beiträge der SuS in Gruppenarbeiten und bei der Prä-sentation zu würdigen.			

Anzahl und Dauer der Klausuren

Die Fachkonferenz Mathematik hat die Anzahl sowie die Dauer der Klassenarbeiten für alle Stufen verbindlich festgelegt. Die Informationen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Klasse	Anzahl	Dauer nach Unterrichtsstunden
5	6	1
6	6	1
7	6	1
8	5	1 oder 2
9	4	1 oder 2

In Klasse 8 kommt zusätzlich im 2. Halbjahr die Lernstandserhebung hinzu.

Taschenrechnereinsatz an der Loburg

Am Gymnasium Johanneum wird in der Klasse 5 und 6 bewusst auf den Einsatz eines Taschenrechners verzichtet. In diesen Stufen soll weiterhin das Einüben der Rechenverfahren im Mittelpunkt stehen (Kopfrechnen). Am Ende der Klasse 6 wird der Taschenrechner eingeführt.

Aktuell: Casio fx-82MS (Preis ca. 12€)

Zu Beginn der Klasse 7 erfolgt die Einführung in den Gebrauch des Taschenrechners am Thema der Prozentrechnung. Hier ist der Einsatz eines Taschenrechners sinnvoll, um reale Beispiele rechnen zu können.

Zu Beginn der EF wird ein grafikfähiger Taschenrechner eingeführt.

Aktuell: TI-nspire CX (Preis ca. 90 €)

Seit dem Schuljahr 2014/15 ist der Einsatz eines grafikfähigen Taschenrechners verpflichtend. Mit Hilfe des GTR können die Schüler in der Oberstufe selbstständig Zusammenhänge im Bereich der Analysis entdecken. Zudem sind Aufgaben aus dem Matrizenbereich und der Analytischen Geometrie (vor allem in Hinblick auf das Abitur) einfacher zu lösen. Ab dem Abitur 2016 gibt es in der Abiturklausur einen hilfsmittelfreien Teil.

Die Fachschaft Mathematik hat sowohl für die Jahrgangsstufe EF als auch für die Jahrgangsstufen Q1 und Q2 einen Reader mit den Mindeststandards für den Gebrauch des GTR entwickelt (Anlage).

Formelsammlung

In Absprache mit den naturwissenschaftlichen Fachschaften wird in der Oberstufe die folgende Formelsammlung benutzt:

Das große Tafelwerk - interaktiv 2.0, 1. Auflage, 2011, Berlin: Cornelsen Verlag

Regelheft

Die Fachschaft Mathematik hat beschlossen, dass in der Sekundarstufe I von allen Schülerinnen und Schülern ein Regelheft zu führen ist. Die Führung des Regelheftes kann in der Sonstigen Mitarbeit Bewertung finden.

Lernzeitübersicht

Im Zuge der Einführung des Ganztagsbetriebs an der Loburg im Schuljahr 2012/2013 wurden in der Schulkonferenz die den einzelnen Fächern zugewiesenen Lernzeiten festgelegt. Der nachfolgenden Tabelle können die Zeiten für das Fach Mathematik entnommen werden:

Fach	Klasse 5	Klasse 6	Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9
Englisch	30'	20'	35' (20')	40' (20')	30'
Mathe	25'	20'	35' (20')	40' (20')	20'
Deutsch	25'	20'	30' (20')	-	-
L / F6	-	20'	20'	25'	15'
Fr 8 / Ru / Förderunt. / Projektunt.	-	-	-	15'	15'
Ch / Bi / Pk	nach Absprache	nach Absprache	nach Absprache	nach Absprache	nach Absprache
Summe	80'	80'	120' (80')	120' (80')	80'

Die in Klammern eingetragenen Zeiten beziehen sich auf die Klassen mit bilingualem Angebot.

Teilnahme an Wettbewerben

Mathematische Wettbewerbe werden an der Loburg auf vielfältige Weise gefördert. Die Teilnahme unterstützt und fördert unsere Schülerinnen und Schüler bei der Entfaltung ihrer individuellen Begabungen. Folgende Wettbewerbe bietet die Fachschaft Mathematik an:

Mathe-Olympiade (Ansprechpartner: Herr Frönd)

Alle Jahrgangsstufen werden im Herbst eingeladen, sich an der Matheolympiade zu beteiligen. Die Lösungen der Teilnehmer werden von den Fachlehrern bewertet. In einem anschließenden Gespräch wird besprochen, welche SchülerInnen die Loburg für die nächste Runde empfiehlt.

Känguruwettbewerb (Ansprechpartner: Frau Piper)

Die Jahrgangsstufen 5 und 6 nehmen am Känguruwettbewerb teil. Da die Teilnahmegebühr 2€ beträgt, ist die Teilnahme für die SchülerInnen freiwillig. Der Wettbewerb ist ein Multiple-Choice-Wettbewerb mit vielfältigen Aufgaben zum Knobeln, zum Grübeln, zum Rechnen und zum Schätzen, der vor allem Freude an der Beschäftigung mit Mathematik wecken soll. Der Wettbewerb findet immer am 3. Donnerstag im März statt. Die SchülerInnen schreiben alle parallel in der 3. und 4. Stunde. Die wenigen SchülerInnen die keine 2€ zahlen möchten, bearbeiten die Aufgaben trotzdem, geben hinterher aber keinen Auswertungsbogen ab. Die Fachlehrer geben die Ergebnisse online ein. Die Auswertung erfolgt durch den „Mathematikwettbewerb Känguru e.V.“.

A-Lympiade, Wiskunde/B-Tag (Ansprechpartner: Herr Thelen)

Schülerinnen und Schüler der Loburg nehmen seit Jahren an den Mathematik-Mannschaftswettbewerben A-Lympiade und Wiskunde/B-Tag teil. An diesen Wettbewerben können Schülerinnen und Schüler der Oberstufe teilnehmen. Dabei setzen sich die Mathematikerinnen und Mathematiker einen ganzen Tag lang in mehreren Teams mit komplexen Fragestellungen aus dem Bereich der Mathematik auseinander. Die ausgearbeiteten Ergebnisse werden dann im Rahmen der NRW-weiten Auswertung begutachtet. Die Auswahl der Schülerinnen und Schüler treffen die LK- und GK-Lehrer der Oberstufe.

SAMMS und SAMMS-extern (Ansprechpartner: Herr Thelen)

Seit 2002 richtet die Bezirksregierung Münster im Auftrag des Ministeriums für Schule und Weiterbildung alljährlich im Herbst eine Akademie für mathematisch begabte Sechstklässler aus. Zu der 2½-tägigen Schülerakademie Mathematik Münster (SAMMS) werden 50 Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 6 der Gymnasien des Regierungsbezirks Münster ins Jugendgästehaus in Münster eingeladen.

SAMMS-extern ist die Umsetzung von SAMMS auf regionaler Ebene, z.B. im Kreis Warendorf.

Zielsetzung: SAMMS will mathematisch begabte Schülerinnen und Schüler in besonderer Weise fordern und fördern. Anspruchsvolle Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Mathematik und ihrer Anwendungen sollen motivierende Herausforderungen bieten.

Die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler

- ▶ sollen sich selbstständig und kreativ mit Fragestellungen auseinandersetzen, die deutlich über die Anforderungen des Mathematikunterrichts der Jahrgangsstufe hinausgehen, die Inhalte höherer Klassen jedoch nicht vorwegnehmen
- ▶ können durch die Projektarbeit Mathematik in größerer Tiefe und Komplexität erfahren und haben Gelegenheit, ihre Fähigkeiten, Fertigkeiten und Interessensgebiete zu erweitern
- ▶ erleben, wie viel Freude es macht, sich mit anspruchsvolleren Fragestellungen auseinander zu setzen, und werden durch den Austausch mit Gleichgesinnten motiviert und in ihrer Begeisterung für Mathematik gestärkt
- ▶ erfahren durch die Auswahl zur Teilnahme eine besondere Anerkennung ihrer bisherigen Leistungen.

Die Auswahl der Schüler nehmen die Mathematiklehrer der Klassen 6 vor.

Festlegung von Schreibweisen

Die Fachschaft Mathematik festlegt, dass in bestimmten Bereichen eine einheitliche Schreibweise verwendet wird:

Lineare Gleichungen

$$\begin{aligned} & 3 \cdot (x + 2) = 2 \cdot x - 1 \\ \Leftrightarrow & 3 \cdot x + 6 = 2 \cdot x - 1 & | - 2x - 6 \\ \Leftrightarrow & x = -7 \end{aligned}$$

und damit: $L = \{-7\}$

Hinweise zu den Umformungsschritten und Angabe der Lösungsmenge optional.

Lineare Gleichungssysteme

$$\begin{aligned} & \left| \begin{array}{l} 4x + y = 6 \\ 3x - 2y = -1 \end{array} \right| \quad \begin{array}{l} \downarrow \cdot 2 \\ \\ \end{array} \\ \Leftrightarrow & \left| \begin{array}{l} 4x + y = 6 \\ 11x \quad = 11 \end{array} \right| \quad \begin{array}{l} | - 4x \\ | : 11 \end{array} \\ \Leftrightarrow & \left| \begin{array}{l} y = 6 - 4x \\ x = 1 \end{array} \right| \\ \Leftrightarrow & \left| \begin{array}{l} y = 2 \\ x = 1 \end{array} \right| \end{aligned}$$

und damit: $L = \{(1|2)\}$

Hinweise zu den Umformungsschritten und Angabe der Lösungsmenge optional.

Quadratische Gleichungen

a) Lösungsweg mit p/q-Formel:

$$\begin{aligned} & (x + 1)^2 + 3 = 3 \cdot (x + 2) \\ \Leftrightarrow & (x^2 + 2x + 1) + 3 = 3x + 6 & | - 3x - 6 \\ \Leftrightarrow & x^2 - x - 2 = 0 \\ \Leftrightarrow & x = \frac{1}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + 2} \\ \Leftrightarrow & x = \frac{1}{2} \pm \sqrt{\frac{9}{4}} \\ \Leftrightarrow & x = \frac{1}{2} + \frac{3}{2} \quad \vee \quad x = \frac{1}{2} - \frac{3}{2} \\ \Leftrightarrow & x = 2 \quad \vee \quad x = -1 \end{aligned}$$

und damit: $L = \{-1; 2\}$

Alternativ kann im vierten und fünften Umformungsschritt auf das Zeichen \pm verzichtet werden und die Schreibweise der anschließenden Schritte benutzt werden.

b) Lösungsweg nach dem Satz von Vieta:

$$\begin{aligned}
 & (x+1)^2 + 3 = 3 \cdot (x+2) \\
 \Leftrightarrow & (x^2 + 2x + 1) + 3 = 3x + 6 \quad | -3x - 6 \\
 \Leftrightarrow & x^2 - x - 2 = 0 \\
 \Leftrightarrow & (x-2) \cdot (x+1) = 0 \\
 \Leftrightarrow & x = 2 \quad \vee \quad x = -1
 \end{aligned}$$

und damit: $L = \{-1; 2\}$

c) Lösungsweg mittels quadratischer Ergänzung:

$$\begin{aligned}
 & (x+1)^2 + 3 = 3 \cdot (x+2) \\
 \Leftrightarrow & (x^2 + 2x + 1) + 3 = 3x + 6 \quad | -3x - 6 \\
 \Leftrightarrow & x^2 - x - 2 = 0 \\
 \Leftrightarrow & x^2 - x + \left(\frac{1}{2}\right)^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2 - 2 = 0 \\
 \Leftrightarrow & \left(x - \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{9}{4} \\
 \Leftrightarrow & x - \frac{1}{2} = \frac{3}{2} \quad \vee \quad x - \frac{1}{2} = -\frac{3}{2} \\
 \Leftrightarrow & x = 2 \quad \vee \quad x = -1
 \end{aligned}$$

und damit: $L = \{-1; 2\}$

Potenzgleichungen

$$x^3 = -8 \quad \Leftrightarrow \quad x = -2$$

Exponentialgleichungen

$$\begin{aligned}
 & 2^{3x+1} = 16 \\
 \Leftrightarrow & (3x+1) \cdot \ln(2) = \ln(16) = \ln(2^4) \\
 \Leftrightarrow & (3x+1) \cdot \ln(2) = 4 \cdot \ln(2) \\
 \Leftrightarrow & 3x+1 = 4 \\
 \Leftrightarrow & x = 1
 \end{aligned}$$

alternativ (mit dem GTR TI-nspire CX)

$$\begin{aligned}
 & 2^{3x+1} = 16 \\
 \Leftrightarrow & 3x+1 = \log_2(16) \\
 \Leftrightarrow & 3x+1 = 4 \\
 \Leftrightarrow & x = 1
 \end{aligned}$$

Logarithmusgleichungen

$$\begin{aligned}
 & \log_3(x^3 + 1) = 2 \\
 \Leftrightarrow & x^3 + 1 = 3^2 = 9 \\
 \Leftrightarrow & x^3 = 8 \\
 \Leftrightarrow & x = 2
 \end{aligned}$$

Trigonometrische Gleichungen

$$\sin(x) = \frac{1}{2} \quad \Leftrightarrow \quad x = \frac{\pi}{6} + 2k\pi \quad \vee \quad x = \frac{5}{6}\pi + 2k\pi \quad \text{für alle } k \in \mathbb{Z}$$