

Unterstützungsmaßnahmen

für die neue schriftliche und mündliche Reifeprüfung



Dr. Helmut Heugl

Die Besteigung des Mount Matura



Kompetenzentwicklung

Grundkompetenzen
Standards

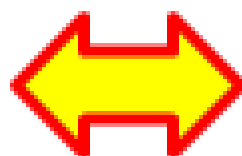
Der Weg ist das Ziel



*Grundkompetenzen erwirbt man nachhaltig nicht dadurch,
dass man den Unterricht auf Grundkompetenzen reduziert,
sondern indem man ihre Nutzbarkeit zeigt*

Problemaufriss

Verbindlichkeit



Freiraum

„Ein Mathematikunterricht, der sich der Sicherung von wohl begründeten Grundkompetenzen entzieht, ist bildungstheoretisch wie gesellschaftlich inakzeptabel und weitgehend obsolet.

Ein Mathematikunterricht, der sich auf die Vermittlung von Grundkompetenzen beschränkt (sofern dies überhaupt möglich ist), ist armselig und ebenso inakzeptabel.“

Zitat aus dem RP-Konzept

Das wesentliche Ziel einer zentralen schriftlichen Reifeprüfung aus Mathematik ist die Sicherung mathematischer Grundkompetenzen für alle österreichischen Maturant/innen.

Was sind Grundkompetenzen?

Was soll darüber hinaus Gegenstand des Mathematiklernens sein?



Verschiedene mathematische Kompetenzen und deren Messbarkeit/Testbarkeit

Typ C: Prozessorientierte oder auch andere „höhere“ Kompetenzen, die sich einer (einfachen) produkt- bzw. zustandsorientierten Überprüfung entziehen

Typ B: „Gruppenspezifische“ Kompetenzen, die nur einzelnen S&S, einzelnen Klassen bzw. Schulen zugemutet werden können, in dieser Gruppe aber leicht/„objektiv“ überprüft werden können.

Typ A: Grundlegende Kompetenzen, die allen S&S zugemutet werden können und eher leicht/„objektiv“ durch eine produkt- bzw. zustandsorientierte Überprüfung messbar sind

Freiraum

„alte“ RP

Verbindlichkeit

Wie sieht es mit der Verfügbarkeit von Grundkompetenzen aus?



Projekt „Standardisierte schriftliche Reifeprüfung
in Mathematik

Pilottest 3

Oktober 2011

Teilnahme von 7 Schulen mit 13 Klassen
und 223 Schüler(innen)

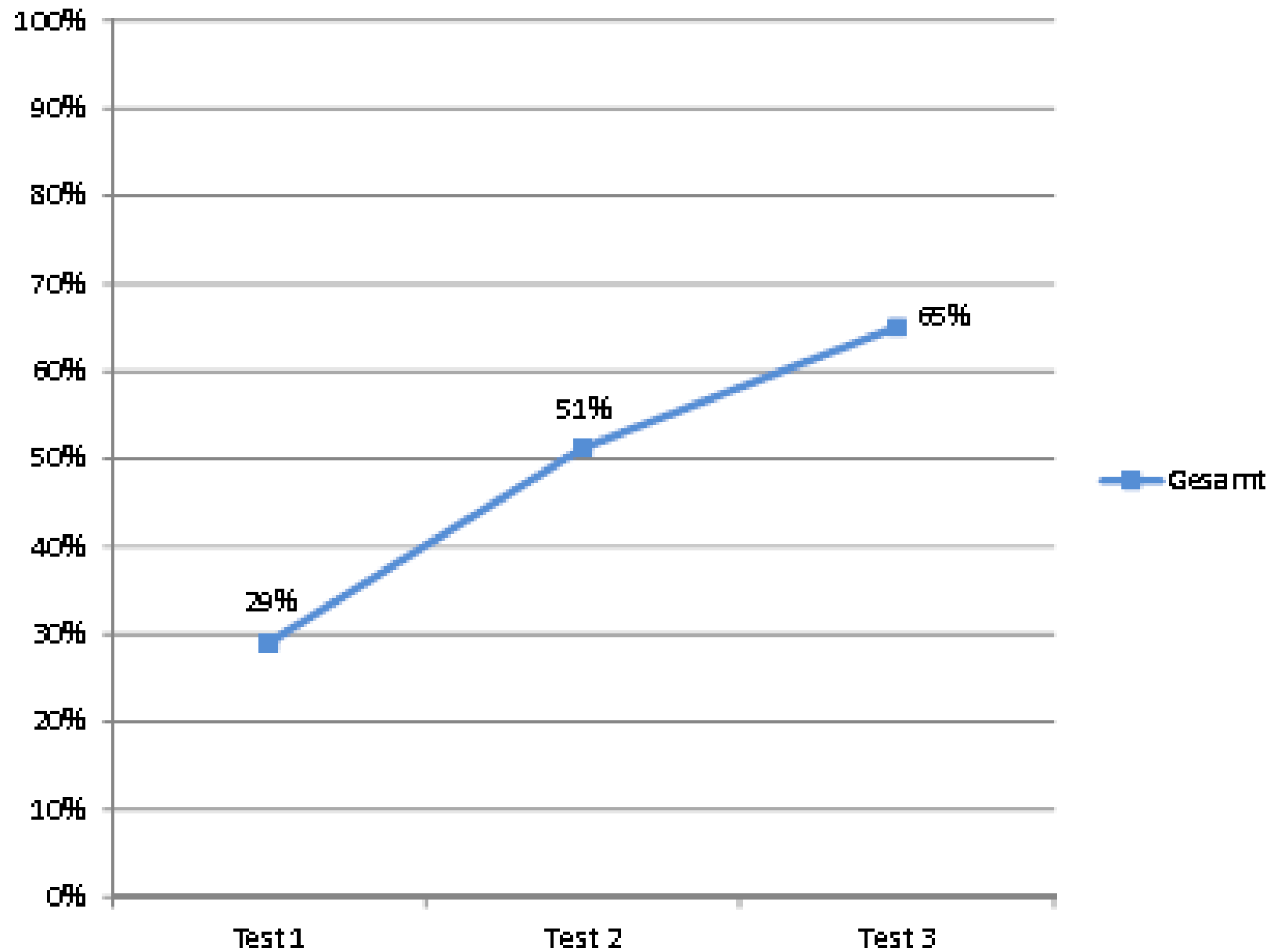
Stoff der 5., 6. und 7. Klassen

Besonderheit: In 7 der 13 Klassen wurde der
Test als Schularbeit gegeben

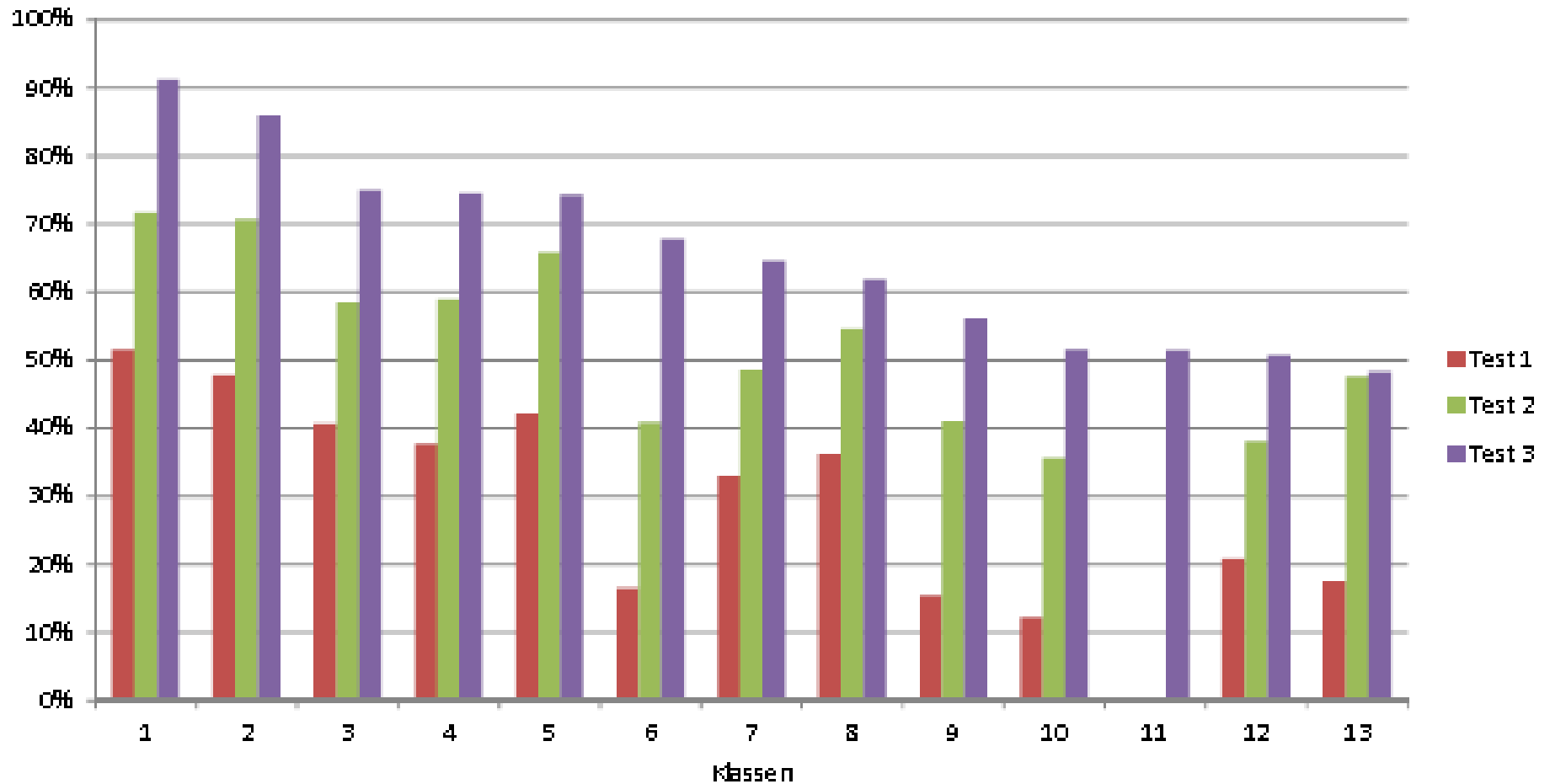
Typ	Anz.
G	94
RG	117
Wiku	12

<http://www.uni-klu.ac.at/idm/>

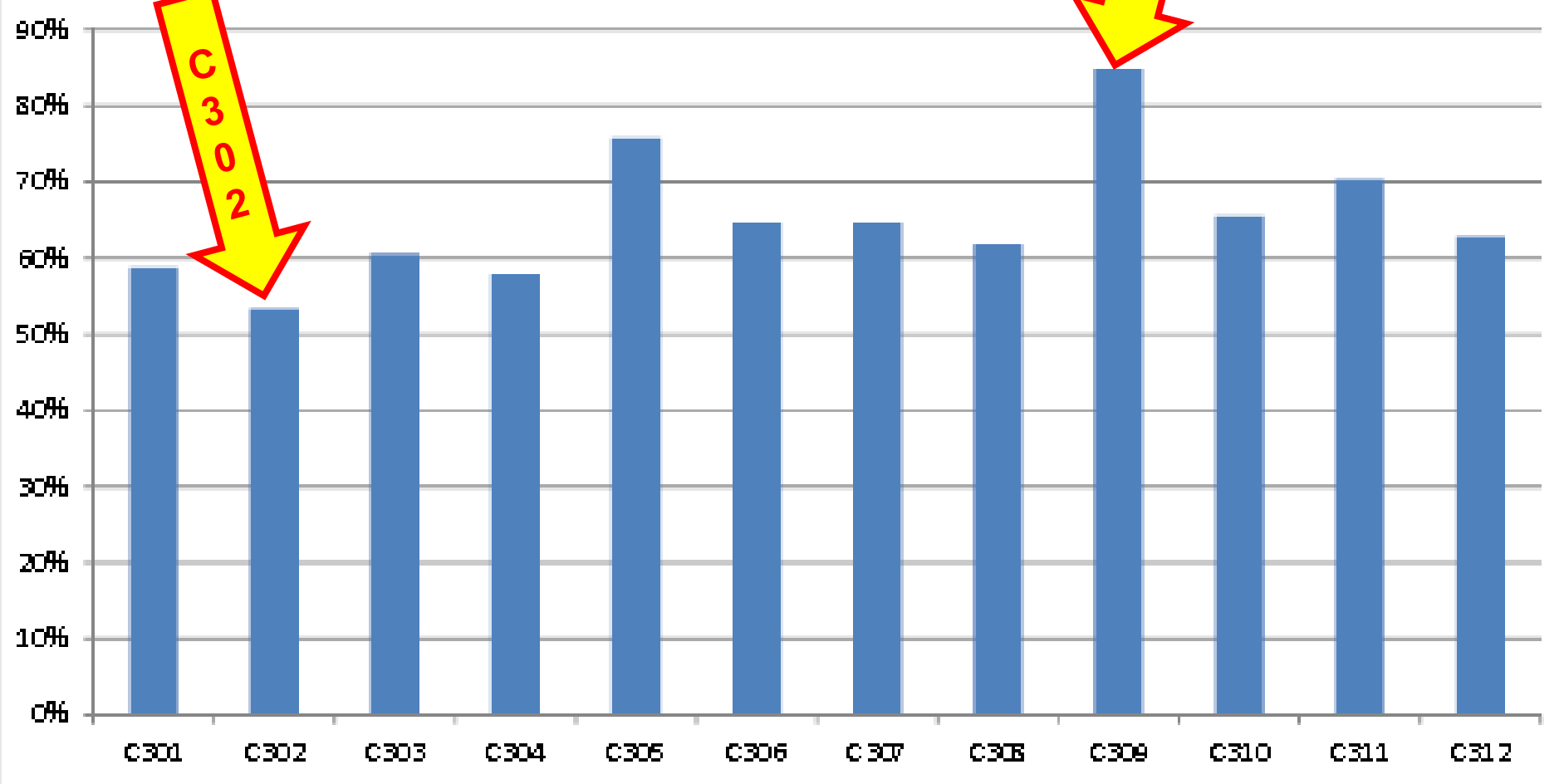
Durchschnittliche relative Lösungshäufigkeiten



Durchschnittliche Lösungshäufigkeiten in den 13 Schulversuchsklassen bei Pilottest 1, 2 und 3

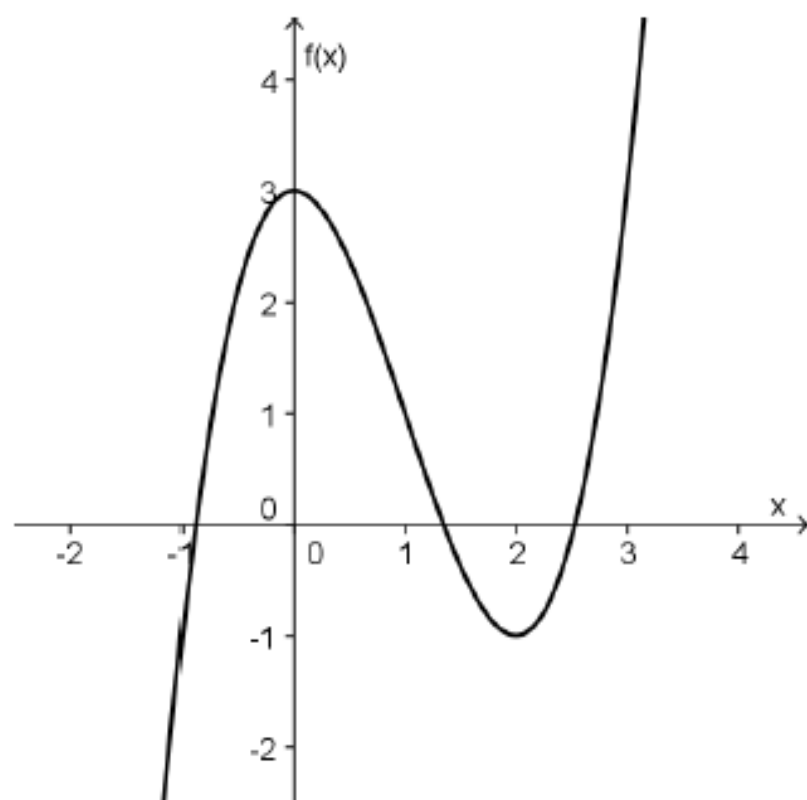


Lösungshäufigkeiten bei den 12 Aufgaben von Typ 1



C309 Drei Aussagen

Gegeben sind die grafische Darstellung einer Polynomfunktion dritten Grades sowie drei Aussagen, die sich auf diese Polynomfunktion beziehen:



Aussage 1: Die erste Ableitungsfunktion hat Nullstellen bei 0 und 2.

Aussage 2: Die zweite Ableitungsfunktion ist eine quadratische Funktion.

Aussage 3: Die Funktion hat eine Wendestelle.

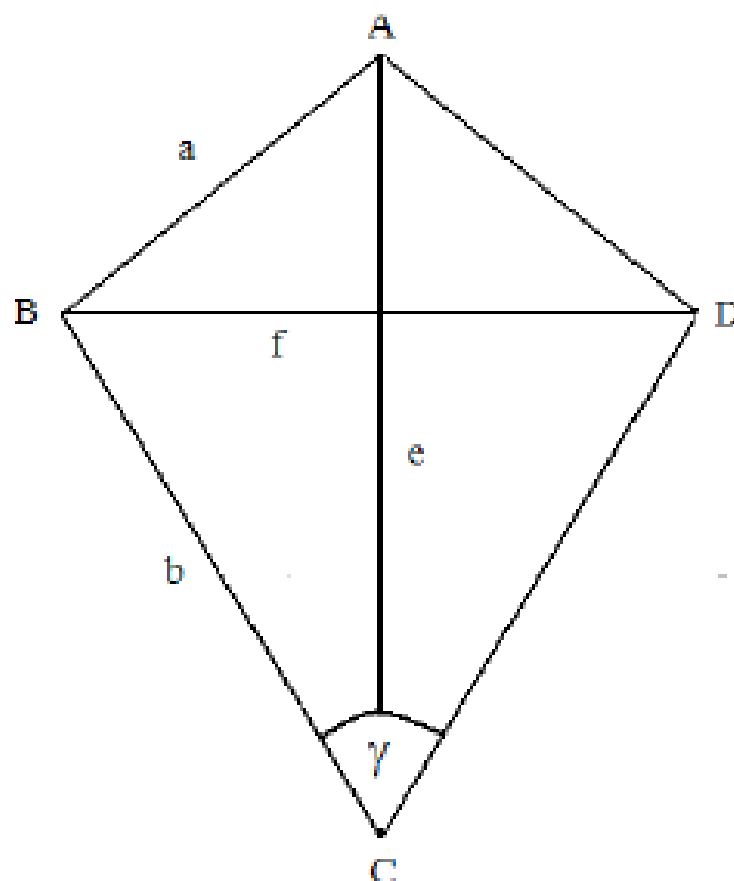
Aufgabenstellung:

Eine dieser drei Aussagen ist falsch. Streichen Sie diese falsche Aussage durch und berichtigen Sie die falsche Aussage!



C302 Deltoid

Von einem Deltoid sind die Größen a , b und γ gegeben (siehe Skizze).



Aufgabenstellung:

Geben Sie eine Formel für die Berechnung der Länge $f = \overline{BD}$ an!

Aufgaben vom Typ 2

Aufgabe		C391	C392	C393
gestrichen		42	46	137
Punkte	0	15	13	9
	1	2	16	14
	2	9	22	19
	3	20	32	11
	4	19	36	12
	5	20	28	9
	6	28	18	7
	7	34	9	2
	8	34	3	3
Summe		223	223	223

Pilottest C3
Typ 2 Aufgaben

Median	6	4	3
Arithm. Mittel	5,16	3,59	3,00

Pilottest C3
Korrekturanl.

Unterstützungsmaßnahmen

Maßnahme 1: Materialien

- *Schulbücher*
- *Materialien BMUKK*
- *Materialien BIFIE*

2. Materialien



Bundesministerium für
Unterricht, Kunst und Kultur

<http://www.bmukk.gv.at/>

Die neue Reifeprüfung

Standardisierte, kompetenzorientierte
Reifeprüfung an AHS

Downloads
zur RP allgemein.
zur VWA, zsRP, mRP

Links
zur VWA, zsRP, mRP,
zur RPVO

3. Materialien BIFIE

Praxishandbuch Mathematik AHS Oberstufe

www.bifie.at

Suche: „Praxishandbuch Mathematik AHS Oberstufe“

Aufgabenbeispiele für Unterricht und Prüfung

www.bifie.at

A-Z Themenübersicht

Standardisierte Reife- und Diplomprüfung

Aufgabenbeispiele Mathematik

Unterrichtsaufgaben
sRP Mathematik

Aufgabenpool
Mathematik Sek II

Test- und Übungsaufg.
Mathematik

4. Materialien AECC Klagenfurt



<http://www.uni-klu.ac.at/idm/inhalt/379.htm>



Unterstützungsmaßnahmen

Maßnahme 2: Grundkompetenzbewusstsein schaffen

- *Einfordern nachhaltig verfügbarer Grundkompetenzen*
- *Gewöhnen an die Aufgabenformate*
- *Anpassen der Prüfungssituation*

Maßnahme 3: Das Baustein- Bauaufgabenkonzept

Maßnahme 4: Vernetzungen

- ➡ Vernetzung verschiedener Inhaltsbereiche
- ➡ Vernetzung der Handlungsbereiche
- ➡ Vernetzung zwischen innermathematischen und Anwendungsproblemen



Maßnahme 5: Kompetenzentwicklung durch Technologieunterstützung

Maßnahme 6: Lernlinien

Maßnahme 7: Methodisch/didaktische Maßnahmen

- ➡ Didaktik der Verzögerung
- ➡ Förderung elaborativer Arbeitsweisen und Lerntechniken
- ➡ Schülerzentrierte Lernformen
- ➡ Kompetenzorientierte Leistungsmessungs- und beurteilungsformen



Die Besteigung des Mount Matura



Kompetenzentwicklung

Grundkompetenzen
Standards

Charakteristische Elemente der neuen mündlichen Reifeprüfung

Ablauf:

- ➡ Fachbezogene Prüfungsphasen (in der Regel); eigener Vorbereitungsraum; eigene Aufsichtspersonen (Empfehlung). Prüfungszeit 10-15 Min.

Kommission:

- ➡ Vorsitzender, Schulleiter, Klassenvorstand, Prüfer, fachkundiger Beisitzer
- ➡ Prüfer und Beisitzer haben gemeinsam eine Stimme, Vorsitzender keine Stimme
- ➡ Anwesenheitspflicht aller Kommissionsmitglieder, bei Abwesenheit bzw. Zusammenfall von Funktionen muss ein Stellvertreter nominiert werden

Schulspezifischer Themenkorb

- ➡ Erstellung durch die Fachlehrerkonferenz.
Mindestens 75% der Themen gemeinsam für den ganzen Jahrgang.
- ➡ 3-mal so viele Themenbereiche wie Stunden in der Oberstufe -maximal 24
- ➡ 2 Aufgabenstellungen pro Themenbereich
- ➡ „Ziehung der (lernzielorientiert formulierten) Themenbereiche: 2 werden gezogen, einer gewählt
- ➡ Beschluss und nachweisliche Bekanntgabe der Themenbereiche bis Ende November der 8. Klasse

Allgemeine Bestimmungen

•§ 37 Abs. 2 Z 4 SchUG:

(2) *Die Aufgabenstellungen sind wie folgt zu bestimmen: ...*

für die einzelnen Prüfungsgebiete der mündlichen Prüfung sind durch (Fach)lehrerkonferenzen Themenbereiche zu erstellen.

Der Prüfungskandidat hat zwei der Themenbereiche zu wählen,

wobei zu gewährleisten ist, dass ihm nicht bekannt ist, welche

Themenbereiche er gewählt hat. Diese beiden Themenbereiche

sind dem Prüfungskandidaten sodann vorzulegen, der in

weiterer Folge sich für einen dieser Bereiche zu entscheiden

*hat, aus dem ihm vom Prüfer oder von den Prüfern **eine***

Aufgabenstellung vorzulegen ist.

Kompensationsprüfung

- Bestandteil der schriftlichen Säule
- Prüfungszeit mindestens 15 und längstens 30 Minuten
- Standardisierte Aufgabenstellungen werden vom BIFIE erstellt
- Gesamtkalkül kann nicht besser als „Befriedigend“ sein
- Terminliche Festlegung durch das BMUKK per Verordnung

Charakteristik der Kompetenzorientierung

➡ Reproduktionsleistung:

Fachspezifische Sachverhalte wiedergeben, erlernte Fertigkeiten nutzen und vertraute Probleme zu lösen.

➡ Transferleistung:

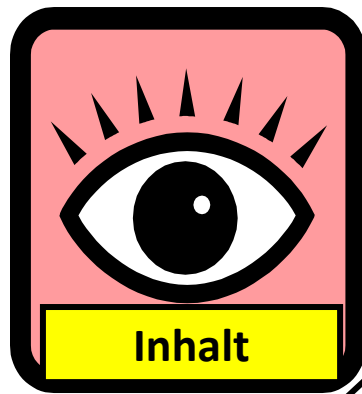
Zusammenhänge zwischen verschiedenen mathematischen Inhalten beziehungsweise zwischen inner-mathematischen und kontextbezogenen Problemen zu erklären und zu nutzen.

➡ Reflexions- und Problemlöseleistung:

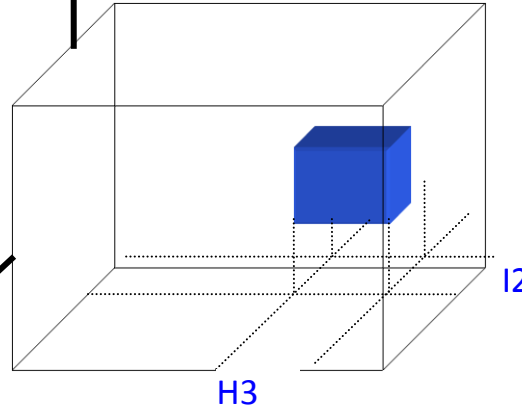
Nachdenken über Zusammenhänge und Schlussfolgerungen, die aus dem vorliegenden mathematischen oder kontextbezogenen Sachverhalt nicht unmittelbar erkennbar sind.

Mathematische Kompetenz als Feld im Kompetenzmodell (Tripel)

Ein Modell
Mathematischer
Kompetenzen



Komplexität



Komplexitätsdimension K
K1: Einsetzen von Grund-kenntnissen und –fertigkeiten
K2: Herstellen von Verbindungen
K3: Einsetzen von Reflexionswissen, Reflektieren



Handlung

Inhaltsbereiche I (Sek II)

- I1:** Algebra und Geometrie
- I2:** Funktionale Abhängigkeiten
- I3:** Differential- u. Integralrechnung
- I4:** Wahrscheinlichkeit u. Statistik

Handlungsbereiche H

- H1:** Darstellen, Modellbilden
- H2:** Rechnen, Operieren
- H3:** Interpretieren
- H4:** Argumentieren, Begründen

Kriterien für die Erstellung eines Themenpools

➡ Inhaltskriterium


➡ Handlungskriterium

➡ Vernetzungskriterium

➡ Anwendungskriterium

➡ Technologiekriterium


Thema 2a: Lineare und quadratische Gleichungen

Inhalt und Handlung	Vernetzung und Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> • Lineare und quadratische Gleichungen beim Modellbilden nutzen • Lineare und quadratische Gleichungen lösen; Lösungsstrategien erläutern • Grafisches Lösen von linearen und quadratischen Gleichungen • Geometrische und algebraische Interpretation der Lösungen bzw. Lösungsfälle • Lösungsformeln für die quadratische Gleichung herleiten • Den Einfluss von Parametern auf die Lösungsfälle untersuchen 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Vernetzung lineare Funktion \Leftrightarrow lineare Gleichung ❖ Vernetzung quadratische Funktion \Leftrightarrow quadratische Gleichung
<ul style="list-style-type: none">  Gleichungen mit Hilfe von Technologie lösen; Lösungen grafisch interpretieren 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nutzen von linearen und quadratischen Gleichungen beim anwendungsorientierten Problemlösen; reflektieren über Grenzen des Modells, über die Sinnhaftigkeit von Lösungen bezüglich des gestellten Problems

Thema 2b: Quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen

Inhalt und Handlung	Vernetzung und Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> • Quadratische Funktionen beim Modellbilden nutzen • Quadratische Gleichungen lösen; Reflektieren über Lösungsstrategien und Lösungsfälle • Zusammenhang Gleichung \Leftrightarrow Funktion für die grafische Interpretation von Lösungen der Gleichung nutzen • Lösungsformeln für die quadratische Gleichung herleiten • Den Einfluss von Parametern auf die Lösungsfälle einer quadratischen Gleichung untersuchen • Den Einfluss von Parametern auf die Lage eines Funktionsgraphen untersuchen 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Vernetzung quadratische Funktion \Leftrightarrow quadratische Gleichung ➤ Nutzen von quadratischen Funktionen beim anwendungsorientierten Problemlösen; reflektieren über Grenzen des Modells, über die Sinnhaftigkeit von Lösungen bezüglich des gestellten Problems
<ul style="list-style-type: none"> 🖥 Gleichungen mit Hilfe von Technologie algebraisch und grafisch lösen; Lösungen grafisch interpretieren 🖥 Funktionen mit Hilfe von Technologie darstellen (Graph, Term, Tabelle) 	

Thema 4: Ungleichungen

Inhalt und Handlung	Vernetzung und Anwendung
<ul style="list-style-type: none">• Lösen einfacher Ungleichungen durch Äquivalenzumformungen und Fallunterscheidungen• Nutzen von Ungleichungen bei Abschätzungen• Schranken für Näherungswerte durch Ungleichungen beschreiben und durch Rechnen mit Ungleichungen ermitteln• Verknüpfung von Ungleichungen durch Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division); begründen der Verknüpfungsregeln• Grafisches Lösen von Ungleichungen	<ul style="list-style-type: none">❖ Äquivalenzumformungen von Gleichungen \Leftrightarrow Äquivalenzumformungen von Ungleichungen❖ Funktionsgraphen \Leftrightarrow grafisches Lösen von Ungleichungen
 Grafisches Lösen von Ungleichungen mit Hilfe der Technologie	<ul style="list-style-type: none">➤ Nutzen von Ungleichung bei Fehlerabschätzung

Mündliche Prüfungsaufgabe zum Thema Ungleichungen

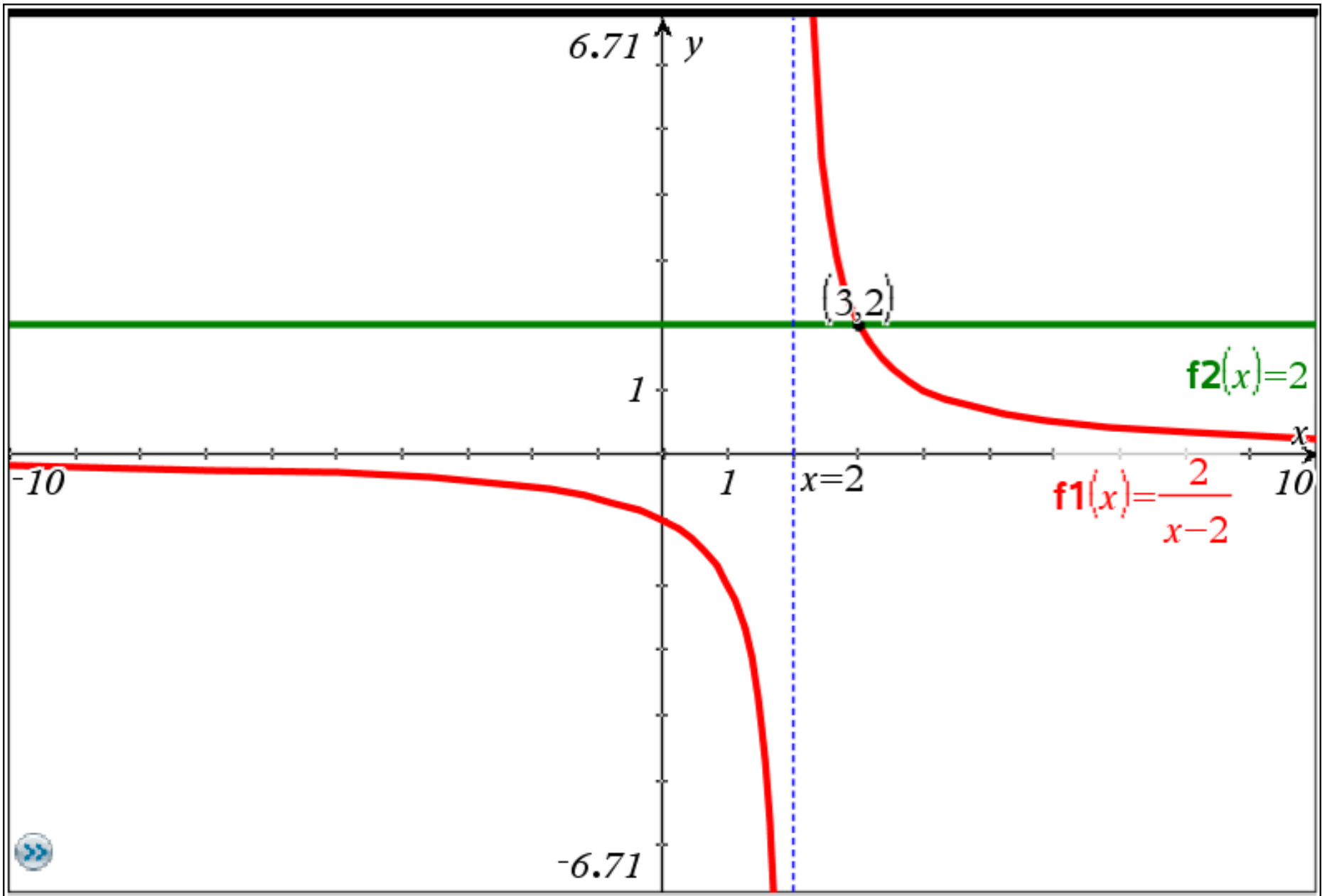
Teil 1: Lösen von Ungleichungen

Löse die Ungleichung $\frac{2}{x-2} < 2$ für x aus \mathbb{R} einerseits mit Hilfe von Äquivalenzumformungen und andererseits grafisch und erkläre an diesem Beispiel Äquivalenzumformungen für Ungleichungen

Teil 2: Verknüpfen von Ungleichungen

- a) Ermittle die Preissteigerungsrate aus den Kosten W eines „Warenkorbes“: Im Jahr 2008 war $W_1 = 6.740,-\text{€}$, im Jahr 2009 betrug $W_2 = 7.060,-\text{€}$.
- b) Die Daten seien mit einem Fehler von $\pm 1\%$ behaftet. In welchem Intervall liegt dann die Preissteigerungsrate? Wie sieht das Intervall bei einem Fehler von $\pm 5\%$ aus?
- c) Erkläre an dieser Aufgabe die Regeln für die Verknüpfung von Ungleichungen (Addition, Multiplikation, Subtraktion und Division von 2 Ungleichungen)

Graphische Lösung: Zeichnen der Funktionsgraphen



Ein Beispiel für eine Teilaufgabe zum Thema 1

Aufgabe: Preissteigerungsrate

(a) Ermittle die Preissteigerungsrate aus den Kosten W eines „Warenkorbes“:

im Jahr 2008 $W_1 = 6.740,-\text{€}$

im Jahr 2009 $W_2 = 7.060,-\text{€}$

$$r = \frac{W_2 - W_1}{W_1} = \frac{7060 - 6740}{6740} = 0,0474 \rightarrow 4,7\%$$

(b) Die Daten seien mit einem Fehler von $\pm 1\%$ behaftet.
In welchem Intervall liegt dann die
Preissteigerungsrate?

$$6672,6 \leq W_1 \leq 6807,4$$

$$6989,4 \leq W_2 \leq 7130,6$$

$$182 \leq W_2 - W_1 \leq 458$$

$$0,027 \leq \frac{W_2 - W_1}{W_1} \leq 0,068$$



$$2,7\% \leq r \leq 6,8\%$$

(c) Annahme: Der Fehler sei $\pm 5\%$

$$-5,2\% \leq r \leq +15,8\%$$

Thema 4: Ungleichungen	
Inhalt und Handlung	Vernetzung und Anwendung
<ul style="list-style-type: none"> • Lösen einfacher Ungleichungen durch Äquivalenzumformungen und Fallunterscheidungen • Nutzen von Ungleichungen bei Abschätzungen • Schranken für Näherungswerte durch Ungleichungen beschreiben und durch Rechnen mit Ungleichungen ermitteln • Verknüpfung von Ungleichungen durch Grundrechenarten (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division); begründen der Verknüpfungsregeln • Grafisches Lösen von Ungleichungen 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Äquivalenzumformungen von Gleichungen \Leftrightarrow Äquivalenzumformungen von Ungleichungen ❖ Funktionsgraphen \Leftrightarrow grafisches Lösen von Ungleichungen
<ul style="list-style-type: none"> • Grafisches Lösen von Ungleichungen mit Hilfe der Technologie 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nutzen von Ungleichung bei Fehlerabschätzung

Thema 7: Trigonometrie

Inhalt und Handlung	Vernetzung und Anwendung
<ul style="list-style-type: none">• Winkelmaße (Grad- und Bogenmaß) kennen und umrechnen• Definitionen von $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$ im rechtwinkligen Dreieck kennen und bei Berechnungen nutzen• Definitionen von $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$ im Intervall $[0^\circ, 360^\circ]$ kennen; Eigenschaften und Zusammenhänge benennen und begründen• Polarkoordinaten in kartesische Koordinaten umrechnen und umgekehrt• Sinussatz herleiten• Sinus- und Cosinussatz bei der Auflösung von Dreiecken anwenden Technologie bei trigonometrischen Berechnungen nutzen; die Brauchbarkeit und Vollständigkeit der Lösungen überprüfen	<ul style="list-style-type: none">• Winkelfunktionen in der analytischen Geometrie (z. B. Winkel zwischen 2 Vektoren)• Lösbarkeit einfacher goniometrischer Gleichungen Nutzen von Winkelfunktionen beim anwendungsorientierten Problemlösen (z. B. Vermessungsaufgaben); reflektieren über Grenzen des Modells, über die Sinnhaftigkeit von Lösungen bezüglich des gestellten Problems

Kompetenzorientierung ⇔ Selbstständigkeit des Lernen ⇔
Problemlösefähigkeit in Motivation

