

## Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben Einführungsphase

<p><u>Unterrichtsvorhaben I</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen: Lineare und quadratische Funktionen, Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, trigonometrische Funktionen</li> <li>• Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für <math>x \rightarrow \pm\infty</math></li> <li>• Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Ganzrationale Funktionen – Eine Achterbahnfahrt</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra; Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen: Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten, ganzrationale Funktionen</li> <li>• Eigenschaften von Funktionen: Verlauf des Graphen, Definitionsbereich, Wertebereich, Nullstellen, Symmetrie, Verhalten für <math>x \rightarrow \pm\infty</math></li> <li>• Transformationen: Spiegelung an den Koordinatenachsen, Verschiebung, Streckung</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 14 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Wann erreicht Usain Bolt seine Höchstgeschwindigkeit? - Einstieg in die Differenzialrechnung: von der Idee der Änderungsrate bis zur Ableitungsfunktion von Funktionen</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Funktionen und Analysis</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundverständnis des Ableitungsbegriffs: mittlere und lokale Änderungsrate, graphisches Ableiten, Sekante und Tangente</li> <li>• Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Monotonie, Extrempunkte, lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 18 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Untersuchen von Funktionen</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Arithmetik / Algebra; Funktionen</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentialrechnung: Ableitungsregeln (Potenz-, Summen- und Faktorregel), Monotonie, Extrempunkte, lokale und globale Extrema, Krümmungsverhalten, Wendepunkte</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 20 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Der Spaceball am RG – Untersuchen und Visualisieren geometrischer Zusammenhänge mit Hilfe von Vektoren</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Algebra</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatisierungen des Raumes: Punkte, Ortsvektoren, Vektoren</li> <li>• Vektoroperationen: Addition, Multiplikation mit einem Skalar</li> <li>• Eigenschaften von Vektoren: Länge, Kollinearität</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 9 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p><b>Thema:</b> <i>Geraden im Raum</i></p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Analytische Geometrie und Algebra</p> <p><b>Inhaltlicher Schwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geraden und Strecken: Parameterform</li> <li>• Lagebeziehungen von Geraden: identisch, parallel, windschief, sich schneidend</li> <li>• Schnittpunkte: Geraden</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> 15 Std.</p>

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klasse EF

<i>Beschreibung der Eigenschaften von Funktionen und deren Nutzung im Kontext</i>		
Unterrichtsvorhaben EF I	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Funktionen	<b>Funktionen und Analysis</b> (1) bestimmen die Eigenschaften von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten und von ganzrationalen Funktionen (3) erkunden und systematisieren den Einfluss von Parametern im Funktionsterm auf die Eigenschaften der Funktion (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Sinusfunktion) (4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter	Ope-2 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-3 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-11 nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden Op2-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem1 (MMS) zum ... - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-6 beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Pro-7 setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein Pro-11 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-12 beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kom-2 beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren Kom-12 nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung
2 Lineare und quadratische Funktionen		
3 Potenzfunktionen mit natürlichen Exponenten		
4 Potenzfunktionen mit negativen Exponenten		
5 Transformationen		
6 Trigonometrische Funktionen		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ GeoGebra als Funktionenplotter: Darstellen, untersuchen und verstehen verschiedener Funktionstypen	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤	
<b>Berufsorientierung</b>	➤	
<b>Sonstige Absprachen</b>	Eingangstest EF (Gleichungen und Funktionen) – SINUS-NRW: <a href="https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/2479">https://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/material/view/2479</a>	

## Eine Berg- und Talfahrt – Ganzrationale Funktionen

Unterrichtsvorhaben EF II	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler...
1 Ganzrationale Funktionen	<b>Arithmetik / Algebra; Funktionen</b>  (2) lösen Polynomgleichungen, die sich durch einfaches Ausklammern auf lineare oder quadratische Gleichungen zurückführen lassen, ohne Hilfsmittel  (4) wenden Transformationen bezüglich beider Achsen auf Funktionen (ganzrationale Funktionen, Sinusfunktion) an und deuten die zugehörigen Parameter  (18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten  (19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen	Ope-2 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-3 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-11 nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem1 (MMS) zum ... ... Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern ... zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen ... eEstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen  Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-6 beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) Pro-7 setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch) Arg-12 beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit
2 Grenzverhalten ganzrationaler Funktionen		
3 Symmetrie von Graphen		
4 Nullstellen einer ganzrationalen Funktion		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ Darstellen, nachvollziehen, untersuchen von Transformationen ganzrationaler Funktionen mit Hilfe von GeoGebra	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤	
<b>Berufsorientierung</b>	➤	
<b>Sonstige Absprachen</b>	Exkursion: ggf. Polynomdivision und Linearfaktorzerlegung	

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klasse EF

### Wann erreicht Usain Bolt seine Höchstgeschwindigkeit? - Einstieg in die Differenzialrechnung: von der Idee der Änderungsrate bis zur Ableitungsfunktion von Funktionen

Unterrichtsvorhaben EF III	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Mittlere Änderungsrate – Differenzenquotient	<b>Funktionen und Analysis</b> (5) berechnen mittlere und lokale Änderungsraten und interpretieren sie im Sach-kontext (6) erläutern den Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und zurückgelegter Strecke anhand entsprechender Funktionsgraphen (7) erläutern qualitativ auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs an Beispielen den Übergang von der mittleren zur lokalen Änderungsrate und nutzen die Schreibweise $\lim_{x \rightarrow \dots} f(x)$ (8) deuten die Ableitung an einer Stelle als lokale Änderungsrate sowie als Steigung der Tangente an den Graphen (9) bestimmen Sekanten-, Tangenten- sowie Normalensteigungen und berechnen Steigungswinkel (10) beschreiben und interpretieren Änderungsraten funktional (Ableitungsfunktion) (11) leiten Funktionen graphisch ab und entwickeln umgekehrt zum Graphen der Ableitungsfunktion einen passenden Funktionsgraphen (13) nutzen die Ableitungsregel für Potenzfunktionen mit natürlichem Exponenten (14) wenden die Summen- und Faktorregel an und beweisen eine dieser Ableitungsregeln	Ope-1 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-3 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-10 recherchieren Informationen und Daten aus Medienangeboten (Printmedien, Internet und Formelsammlungen) und reflektieren diese kritisch Ope-11 nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem <sup>1</sup> (MMS) zum ... - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen - Ermitteln eines Funktionsterms der Ableitung einer Funktion auch abhängig von Parametern
2 Momentane Änderungsrate – Ableitung		Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-6 beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-7 reflektieren die Abhängigkeit der Lösungen von den getroffenen Annahmen Mod-8 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit
3 Die Ableitungsfunktion		Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) Pro-7 setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein Pro-11 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Pro-12 vergleichen und beurteilen verschiedene Lösungswege und optimieren diese mit Blick auf Schlüssigkeit und Effizienz
4 Ableitungsregeln		Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente Arg-6 entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen
5 Tangente und Normale		

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klasse EF

		<p>Argumenten</p> <p>Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)</p> <p>Arg-12 beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit</p> <p>Kom-2 beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren</p> <p>Kom-9 dokumentieren und präsentieren Arbeitsschritte, Lösungswege und Argumentationen vollständig und kohärent</p>
<b>Medieneinsatz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Grafisches Ableiten mit Geogebra (Werkzeugkompetenz: Bedien- &amp; Reflexionskompetenz) -&gt;Materialien mit innermathematischem Kontext (siehe Beiblatt in Teams) oder mit Sachkontext „Skipiste“ (siehe Beiblatt in Teams)</li> <li>➤ Funktionenlupen (lokale Steigung und Steigungsfunktion): <a href="https://www.geogebra.org/m/CtW5zaAv#material/VNbhnUtg">https://www.geogebra.org/m/CtW5zaAv#material/VNbhnUtg</a>, <a href="https://www.geogebra.org/m/CtW5zaAv#material/ZWwHzUFa">https://www.geogebra.org/m/CtW5zaAv#material/ZWwHzUFa</a>, Von der mittleren zur momentanen Änderungsrate</li> </ul>	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤</li> </ul>	
<b>Berufsorientierung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analyse von komplexen Zusammenhängen und Erstellung von Prognosen in Sachkontexten von Physikern, Ingenieuren und Wirtschaftswissenschaftlern.</li> </ul>	
<b>Sonstige Absprachen</b>		

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klasse EF

<i>Untersuchung von Funktionen</i>		
Unterrichtsvorhaben EF IV	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
<b>1</b> Monotonie	<b>Funktionen und Analysis</b> (12) beschreiben das Monotonieverhalten einer Funktion mithilfe der Ableitung (15) unterscheiden lokale und globale Extrema im Definitionsbereich (16) verwenden das notwendige Kriterium und hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- bzw. Wendepunkten (17) beschreiben das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mithilfe der 2. Ableitung (18) nutzen an den unterschiedlichen Darstellungsformen einer Funktion ablesbare Eigenschaften als Argumente, um Lösungswege effizient zu gestalten (19) lösen innermathematische und anwendungsbezogene Problemstellungen mithilfe von ganzrationalen Funktionen	Ope-2 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-3 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-7 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus Ope-8 nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem (MMS) zum ... - Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern - zielgerichteten Variieren von Parametern von Funktionen - Erstellen von Graphen und Wertetabellen von Funktionen
<b>2</b> Extremstellen – Vorzeichenwechselkriterium		
<b>3</b> Extremstellen und zweite Ableitung		
<b>4</b> Krümmungsverhalten		
<b>5</b> Wendestellen		
<b>6</b> Funktionen in Sachzusammenhängen		
<b>Medieneinsatz</b>	➤ Geogebra: Zeichnen von Funktionsgraphen, „Funktionenmikroskop“, Wertetabellen erstellen	
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>		
<b>Berufsorientierung</b>		
<b>Sonstige Absprachen</b>	➤ Exkurs: Newton-Verfahren (falls Zeit)	

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klasse EF

### *Wie ist der Spaceball am RG geometrisch konstruiert? – Untersuchen und Visualisieren vektorieller Zusammenhänge im dreidimensionalen Koordinatensystem*

Unterrichtsvorhaben EF V	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Punkte und Figuren im Raum	<b>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</b> (1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum (2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar (3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit (4) berechnen Längen von Vektoren und Abstände zwischen Punkten mithilfe des Satzes des Pythagoras (5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität (6) weisen Eigenschaften geometrischer Figuren mithilfe von Vektoren nach (10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge	Ope-2 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-3 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-5 führen verschiedene Lösungs- und Kontrollverfahren durch, vergleichen und bewerten diese Ope-8 erstellen Skizzen geometrischer Situationen und wechseln zwischen Perspektiven Ope-9 verwenden grundlegende Eigenschaften mathematischer Objekte zur Bearbeitung von Problemstellungen Ope-11 nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem <sup>1</sup> (MMS) zum Darstellen von geometrischen Situationen im Raum Mod-1 erfassen und strukturieren zunehmend komplexe reale Situationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-3 übersetzen zunehmend komplexe reale Situationen in mathematische Modelle Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-6 beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Pro-5 nutzen heuristische Strategien und Prinzipien (Analogiebetrachtungen, Schätzen und Überschlagen, systematisches Probieren oder Ausschließen, Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, Spezialisieren und Verallgemeinern) Pro-7 setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente Arg-6 entwickeln tragfähige Argumentationsketten durch die Verknüpfung von einzelnen Argumenten Arg-7 nutzen verschiedene Argumentationsstrategien (Gegenbeispiel, direktes Schlussfolgern, Widerspruch)
2 Vektoren		
3 Rechnen mit Vektoren		

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klasse EF

		Arg-12 beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit
<b>Medieneinsatz</b>	➤	Mathematische Modellierung des Spaceballs mit abschließendem 3D-Druck des GeoGebra-Modells, MKR 1.2 (s. Beiblatt, intern)
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤	
<b>Berufsorientierung</b>	➤	Lernen den 3D-Druck als wachsende Technologie kennen, die in vielen Berufsfeldern Anwendung findet. (mögliche Einsatzgebiete: Fertigungen in der Industrie, Medizin, Bauwesen in der Architektur, Mode und Kunst, ...)
<b>Sonstige Absprachen</b>		

# Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klasse EF

<i>Wir bewegen uns geradlinig im dreidimensionalen Raum.</i>		
Unterrichtsvorhaben EF VI	inhaltsbezogene Kompetenzerwartungen	prozessbezogene Kompetenzerwartungen
	Die Schülerinnen und Schüler...	Die Schülerinnen und Schüler....
1 Geraden im Raum	<b>Analytische Geometrie und Lineare Algebra</b> (1) wählen geeignete kartesische Koordinatisierungen für die Bearbeitung eines geometrischen Sachverhalts in der Ebene und im Raum (2) stellen geometrische Objekte in einem räumlichen kartesischen Koordinatensystem dar (3) deuten Vektoren geometrisch als Verschiebungen und in bestimmten Sachkontexten als Geschwindigkeit (5) addieren Vektoren, multiplizieren Vektoren mit einem Skalar und untersuchen Vektoren auf Kollinearität (7) stellen Geraden und Strecken in Parameterform dar (8) interpretieren Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext, (9) untersuchen Lagebeziehungen von Geraden (10) untersuchen geometrische Situationen im Raum mithilfe digitaler Mathematikwerkzeuge (11) nutzen Eigenschaften von Vektoren und Parametergleichungen von Geraden beim Lösen von innermathematischen und anwendungsbezogenen Problemstellungen (12) lösen lineare Gleichungssysteme im Zusammenhang von Lagebeziehungen von Geraden und interpretieren die jeweilige Lösungsmenge	Ope-2 übersetzen symbolische und formale Sprache in natürliche Sprache und umgekehrt Ope-3 führen geeignete Rechenoperationen auf der Grundlage eines inhaltlichen Verständnisses durch Ope-4 verwenden Basiswissen, mathematische Regeln und Gesetze sowie Algorithmen bei der Arbeit mit mathematischen Objekten Ope-5 nutzen schematisierte und strategiegeleitete Verfahren und wählen diese situationsgerecht aus Ope-6 nutzen Mathematikwerkzeuge zum Darstellen, Berechnen, Kontrollieren und Präsentieren sowie zum Erkunden Ope-12 verwenden im Unterricht ein modulares Mathematiksystem <sup>1</sup> (MMS) zum Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen auch abhängig von Parametern Mod-2 treffen begründet Annahmen und nehmen Vereinfachungen realer Situationen vor Mod-5 erarbeiten mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten Lösungen innerhalb des mathematischen Modells Mod-6 beziehen erarbeitete Lösungen wieder auf die reale Situation und interpretieren diese als Antwort auf die Fragestellung Mod-8 benennen Grenzen aufgestellter mathematischer Modelle und vergleichen Modelle bzgl. der Angemessenheit Pro-7 setzen Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung ein Pro-11 analysieren und reflektieren Ursachen von Fehlern Arg-3 präzisieren Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur Arg-5 begründen Lösungswege und nutzen dabei mathematische Regeln und Sätze sowie sachlogische Argumente Arg-12 beurteilen Argumentationsketten hinsichtlich ihres Geltungsbereichs und ihrer Übertragbarkeit Kom-2 beschreiben Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren Kom-12 nehmen zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten, Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung
2 Eine Gerade – mehrere Parametergleichungen		
3 Gegenseitige Lage von Geraden		
4 Modellieren von Bewegungen durch Graphen		

## Rhein-Gymnasium Köln - Schulinternes Curriculum Mathematik Klasse EF

<b>Medieneinsatz</b>	➤ Geogebra: Geraden und ihre gegenseitige Lage im Raum darstellen
<b>SRL / komplexe Lernaufgabe</b>	➤
<b>Berufsorientierung</b>	➤ Bezüge zur Anwendung von Vektoren bei der Erstellung von Architekturzeichnungen
<b>Sonstige Absprachen</b>	