

Kompetenzkatalog Mathematik SII

Quelle:
Impulse für den
Mathematikunterricht
in der Oberstufe
2007
SINUS-TRANSFER

Begriffsbilden – Systematisieren und Vernetzen

	Schülerinnen und Schüler
Strukturieren	<ul style="list-style-type: none">• erkennen und beschreiben Muster und Strukturen in Figuren und in numerischen und symbolischen Darstellungen,• verwenden Graphen, Terme, Tabellen und Situationen zur Klassifizierung von Abhängigkeiten und Veränderungen (z. B. bei Wachstumsprozessen).
Vernetzen	<ul style="list-style-type: none">• grenzen die verschiedenen Aspekte bzw. Verwendungszwecke eines Begriffes gegeneinander ab (z. B. beim Integral als Mittelwert, als Flächeninhalt und als Stammfunktion),• erläutern die Zusammenhänge zwischen verwandten Begriffen (z. B. zwischen Integral und Ableitung) an selbst gewählten Beispielen (z. B. bei Wachstumsprozessen).
Reflektieren	<ul style="list-style-type: none">• beschreiben Beziehungen zwischen Begriffen in eigenen Worten oder mithilfe von Begriffslandkarten.
Darstellen	<ul style="list-style-type: none">• verknüpfen numerische, graphische und symbolische Darstellungen miteinander und• deuten sie im Kontext sachbezogener Problemsituationen.

Argumentieren – Argumentieren und Kommunizieren

	Schülerinnen und Schüler
Lesen	<ul style="list-style-type: none"> entnehmen relevante mathematische Informationen gezielt aus Texten, Tabellen und graphischen Darstellungen.
Verbalisieren	<ul style="list-style-type: none"> erläutern mathematische Zusammenhänge und Einsichten (z. B. Zusammenhang zwischen Differenzieren und Integrieren, Bedeutung eines Vektors) in inner- und außermathematischen Kontexten mit eigenen Worten und präzisieren sie mit geeigneten Fachbegriffen.
Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> bewerten, vergleichen und analysieren Argumentationen, Darstellungen, Problembearbeitungen und Modellierungen hinsichtlich Verständlichkeit, Vollständigkeit, Schlüssigkeit und Übertragbarkeit.
Begründen	<ul style="list-style-type: none"> begründen Entscheidungen, wie die Wahl einer Darstellung zur Visualisierung oder einer Strategie zur Vereinfachung, begründen inhaltlich-anschaulich (z. B. an Skizzen oder durch Verweis auf Situationen) und reflektieren die Grenzen einer solchen Argumentation, erkennen in inner- und außermathematischen Situationen Muster, Strukturen und Zusammenhänge, stellen Vermutungen auf und beweisen diese durch Rückführung auf bekannte Zusammenhänge, überprüfen und beurteilen Beweisschritte auf Korrektheit, verwenden bei Beweisen auch formale und symbolische Darstellungen und Verfahren.

Problemlösen —

Probleme erfassen, erkunden und lösen

Schülerinnen und Schüler	
Erkunden	<ul style="list-style-type: none">• finden in inner- und außenmathematischen Situationen Probleme, formulieren diese in eigenen Worten und mit mathematischer Fachsprache,• variieren gegebene Probleme und untersuchen die Folgeprobleme.
Lösen	<ul style="list-style-type: none">• verwenden beim Problemlösen heuristische Strategien (Verallgemeinern, Spezialisieren, Invarianzen suchen).
Reflektieren	<ul style="list-style-type: none">• reflektieren, vergleichen und bewerten Strategien,• überprüfen ihre Ergebnisse auf Plausibilität und Verallgemeinerbarkeit,• geben alternative Lösungswege an und vergleichen und bewerten diese.

Modellieren – Modelle erstellen und nutzen

Schülerinnen und Schüler	
Strukturieren	<ul style="list-style-type: none"> • strukturieren reale Problemsituationen und isolieren die für die Fragestellung relevanten und mathematisch fassbaren Aspekte, • entwickeln zu komplexen Realsituationen eigene Fragestellungen, • variieren die gegebenen Informationen in der realen Problemsituation und • überprüfen die Auswirkungen auf das mathematische Modell, • legen Vereinfachungen und Abstraktionsschritte von einer Realsituation zu einer Modellierung in eigenen Worten dar.
Mathematisieren	<ul style="list-style-type: none"> • übersetzen Realsituationen in mathematische Modelle (Rechenoperationen, Terme, Gleichungen, Matrizen), • formulieren und diskutieren alternative mathematische Modellierungen hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile (z. B. Beschreibung von geradlinigen Bewegungen durch lineare Funktionen, Modellieren von Wachstumsprozessen durch lineares, polynomiales, exponentielles Wachstum).
Validieren	<ul style="list-style-type: none"> • überprüfen die Gültigkeit bzw. Reichweite mathematischer Modelle an der Realsituation, • revidieren und verbessern selbst entwickelte Modelle.
Realisieren	<ul style="list-style-type: none"> • ordnen einem mathematischen Modell (Figur, Term, Gleichung, Vektor, Matrix) passende Realsituationen zu.

Gesellschaft —

Bedeutung von Mathematik reflektieren

Schülerinnen und Schüler	
Einordnen	<ul style="list-style-type: none"> • ordnen wichtige mathematische Entdeckungen und bedeutende Mathematiker historisch ein (Beispiele: Infinitesimalrechnung mit Newton und Leibniz, Wahrscheinlichkeitsrechnung mit Pascal und Bernoulli, Exponentialfunktionen mit Euler).
Orientieren	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Bedeutung der Mathematik als Modell für gesellschaftlich relevante Entwicklungen, • geben Beispiele; dass Mathematik eine wesentliche Grundlage der uns umgebenden Technik ist (z. B. Kodieren von Nachrichten, Navigieren mit GPS), • erläutern, auf welche Weise Mathematik in verschiedenen Berufsfeldern genutzt wird, • geben Beispiele für den normativen Charakter von Mathematik (Setzen von Richtwerten und Normen).
Beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> • schätzen den Wert mathematischer Grundfertigkeiten („Kulturtechniken“) als bedeutsam für das Leben in unserer Gesellschaft ein, • erfassen die Bedeutung des Einsatzes von Mathematik bei der Beurteilung realer Probleme, • erläutern an Beispielen, dass Mathematik auch zur Manipulation eingesetzt werden kann.

Werkzeuge — Medien und Werkzeuge verwenden

Schülerinnen und Schüler	
Erkunden	<ul style="list-style-type: none">• nutzen mathematische Werkzeuge (Tabellenkalkulation, DGS und CAS) zum Erkunden mathematischer Probleme und zum Erzeugen von Vermutungen.
Berechnen	<ul style="list-style-type: none">• nutzen problembezogen geeignete Werkzeuge („Bleistift und Papier“, Taschenrechner, Formelsammlung, Tabellenkalkulation, DGS und CAS).
Darstellen	<ul style="list-style-type: none">• präsentieren ihre Lösungen und dokumentieren ihre Arbeit mithilfe geeigneter Medien (z. B. Heft, Folie, Lernplakat, Tafel, Bildschirmpräsentation, Webseiten, Lerntagebuch, (elektronisches) Forschungsheft, DGS, CAS).

Algebra – mit Zahlen, Symbolen und Matrizen umgehen

Schülerinnen und Schüler	
Darstellen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Verschiebungen und Zahlentupel durch Vektoren, Geraden und Ebenen durch Parametergleichungen und lineare Gleichungssysteme durch Matrizen.
Operieren	<ul style="list-style-type: none"> • wenden Ableitungsregeln und Integrationsregeln auf ganzrationale Funktionen und Exponentialfunktionen an (komplexere Terme mit CAS), • operieren mit Vektoren und Matrizen (Addition, Skalarmultiplikation, Skalarprodukt; Verkettung) und deuten die Operationen geometrisch, bestimmen und deuten die Lösungsmengen von einfachen Gleichungssystemen (bis 3×4) schriftlich und von komplexen Gleichungssystemen mit CAS, • lösen einfache exponentielle und ganzrationale Gleichungen, komplexere Gleichungen mit CAS, • stellen Regressionsgeraden auf, bestimmen Erwartungswert, Varianz und Korrelation.
Systematisieren	<ul style="list-style-type: none"> • stellen allgemeine Beziehungen zwischen Funktionen bzw. zwischen Vektoren oder Matrizen symbolisch dar.
Anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • bestimmen mithilfe von CAS Stammfunktionen, Flächeninhalte, Mittelwerte, Änderungsraten und Tangentensteigungen.

Funktionen –

Beziehungen und Veränderungen beschreiben und erkunden

Schülerinnen und Schüler	
Darstellen	<ul style="list-style-type: none">• stellen Funktionen (ganzrationale und exponentielle Funktionen) in eigenen Worten, in Wertetabellen, Graphen und in Termen dar und beschreiben und interpretieren markante Eigenschaften (Extrem- und Wendepunkte, Nullstellen, Krümmung, Bestand bzw. Kumulation, Symmetrie),• wechseln zwischen verschiedenen Darstellungen und benennen Vorteile, Nachteile und Grenzen der Darstellungsarten.
Interpretieren	<ul style="list-style-type: none">• interpretieren Funktionen und ihre Eigenschaften in inner- und außermathematischen Problemsituationen,-• deuten die Parameter der symbolischen Darstellungen von linearen, ganz rationalen und exponentiellen Funktionen in der graphischen Darstellung, ermitteln markante Eigenschaften und nutzen die Erkenntnisse in Anwendungssituationen.
Anwenden	<ul style="list-style-type: none">• identifizieren lineare, ganzrationale und exponentielle Funktionen in Graphen, Termen und Sachzusammenhängen,• nutzen die Eigenschaften linearer, ganzrationaler und exponentieller Funktionen zur Lösung außer- und innermathematischer Problemstellungen(z. B. Wachstumssituationen),• verwenden Begriffe und Verfahren des Ableitens und Integrierens, um Funktionen in Anwendungssituationen zu erkunden und zueinander in Beziehung zu setzen,• nutzen Regressionsgeraden und Korrelationen um Beziehungen zwischen Daten zu erkunden.

Stochastik —

mit Daten und Zufall arbeiten

Schülerinnen und Schüler	
Darstellen/ Auswerten	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden graphische Darstellungen bei mehrstufigen Zufallsexperimenten (Baumdiagramme, Vierfeldertafeln) und stochastischen Verteilungen (z. B. Säulendiagramme, Glockenkurven), • stellen mithilfe elektronischer Medien bivariate Daten in Punktwolken dar und erläutern Trend (Regression) und Streuung (bzw. Korrelation), • berechnen und interpretieren statistische Kenngrößen (Lage- und Streuungsmaße, Erwartungswerte und Korrelationen).
Beurteilen	<ul style="list-style-type: none"> • bewerten die Sicherheit von Urteilen oder Prognosen in authentischen Situationen (z. B. mit Hypothesentests oder Konfidenzintervallen etc).
Modellieren	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden Binomialverteilungen zur Modellierung von stochastischen Situationen und grenzen sie gegen andere Verteilungsformen ab, • verwenden die Normalverteilung als genäherte Standardverteilung in Praxisbeispielen und interpretieren die Sigma-Umgebungen, • mathematisieren stochastische Situationen mit Verteilungen, Zufallsversuchen und stochastischen Matrizen.

Geometrie —

ebene und räumliche Strukturen nach Maß und Form erfassen

Schülerinnen und Schüler	
Erfassen	<ul style="list-style-type: none">• beschreiben Form und Lage geometrischer Objekte in der Ebene und im Raum und deren Beziehung zueinander mit eigenen Worten, in Bildern und mit Koordinaten und Vektoren,• konstruieren geometrische Objekte,• beschreiben Schnittgebilde von Geraden, Ebenen und Kugeln sowie zusammengesetzte Figuren (wie Streckenzüge und Polyeder) anschaulich und mithilfe von Koordinaten und Vektoren.
Anwenden	<ul style="list-style-type: none">• berechnen Abstände und Winkel zwischen geometrischen Gebilden mithilfe vektorieller Darstellungen.
Modellieren	<ul style="list-style-type: none">• stellen räumliche Situationen mit Mitteln der analytischen Geometrie dar.

