

# Deutsche Schule New Delhi



## Schulcurriculum im Fach Mathematik

Stand 12. März 2013

## Schulcurriculum Mathematik, Klasse 11-12

- Themen/Inhalte: Die Nummerierung schreibt keine verbindliche Abfolge vor.  
 Fakultative/schulinterne Inhalte sind grau hinterlegt.
- Kompetenzen = Leitideen (= inhaltsbezogene mathematische Kompetenzen) und prozessbezogene Kompetenzen (= allgemeine mathematische Kompetenzen)
- Hinweise = Methoden, fachübergreifende Themen, fächerverbindende Projekte, Medieneinsatz, sonstige Bemerkungen
- Zeit = Richtwert der Unterrichtszeit in Wochen basierend auf 30 Wochen pro Jahr und 4 Unterrichtsstunden pro Woche (Angabe in Unterrichtsstunden einschließlich Übung, Vertiefung und Leistungsüberprüfung)

Der Unterricht wird so gestaltet, dass die Schülerinnen und Schüler die prozessbezogenen Kompetenzen in aktiver Auseinandersetzung mit vielfältigen mathematischen Inhalten und Aufgabenstellungen erwerben. Diese Kompetenzen sind „mathematisch argumentieren“, „Probleme mathematisch lösen“, „mathematisch modellieren“, „mathematische Darstellungen verwenden“, „mit Mathematik symbolisch/formal/technisch umgehen“ und „kommunizieren über Mathematik und mithilfe der Mathematik“.

Im Unterricht werden vermehrt Phasen des selbstständigen Erarbeitens von Basiswissen und Basisfertigkeiten, Phasen des kooperativen Lernens und Phasen mit offeneren Problemstellungen bis hin zum projektorientierten Unterricht eingeplant. Dadurch werden auch methodisch-strategische, sozial-kommunikative und personale Kompetenzen gefördert. Die Unterrichtssprache im Fach Mathematik an der DSND ist Deutsch.

Themen/Inhalte	Methodencurriculum/Hinweise zum Kompetenzerwerb	Hinweise	Zeit
Die Schülerinnen und Schüler können...			
<b>1 Grenzwerte</b>  1.1 Explizite und rekursive Zahlenfolge 1.2 Darstellen von Zahlenfolgen 1.3 Beschränktheit und Grenzwert von Zahlenfolgen 1.4 Grenzwerte von Funktionen 1.5 Eulersche Zahl als Grenzwert	<b>Grenzprozesse/Approximation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>den Grenzwertprozess verstehen und erläutern</li> <li>in einfachen Fällen Grenzwerte bestimmen</li> <li>Grenzprozesse bei der Festlegung von Zahlen nutzen</li> <li>diskrete Zusammenhänge beschreiben</li> </ul> <b>Werkzeuge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>mathematische Werkzeuge sinnvoll und verständlich einsetzen</li> </ul>	- Grenzprozesse in Geometrie, Algebra und Physik - Bildungsgesetze arithmetischer und geometrischer Zahlenfolgen ermitteln können - Punktdiagramme konvergenter und divergenter Zahlenfolgen	10
<b>2 Ableitungen</b>  DSND Schuleigene Lehrpläne Sek. II Mathematik / BLI Dokumente 11 / 4 2.1 Höhere Ableitungen 2.2 Produktregel, Quotientenregel 2.3 Kettenregel	<b>Algorithmus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>zusammengesetzte Funktionen ableiten</li> </ul> <b>Funktionaler Zusammenhang</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>besondere Eigenschaften von Funktionen rechnerisch und</li> </ul>	- mindestens eine Ableitungsregel herleiten bzw. beweisen - grafische Ableitungen - Beschreibung von	40 <sup>2</sup>

<p><b>3 Integralrechnung</b></p> <p>3.1 Bestimmtes Integral</p> <p>3.2 Stammfunktionen und Integralfunktionen</p> <p>3.3 Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</p> <p>3.4 Integrationsregeln (Grundfunktionen, konstanter Faktor, Summe, lineare Substitution)</p> <p>3.5 Anwendungen der Integralrechnung (Flächeninhalte, Rauminhalte, Rotationskörper um die x-Achse)</p> <p>3.6 Flächen und Körper die ins Unendliche reichen</p>	<p><b>Modellieren (auch mit Werkzeugen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bestände aus gegebenen mittleren und momentanen Änderungsraten konstruieren</li> </ul> <p><b>Grenzprozesse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den Grenzwertaspekt des Integrals verstehen und erläutern</li> </ul> <p><b>Algorithmus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>in einfachen Fällen Stammfunktionen angeben</li> </ul> <p><b>Messen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Flächeninhalte und Rauminhalte bei krummlinig begrenzten Flächen und Körpern bestimmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen von vorgegebenen Stammfunktionen bei komplizierten Funktionstermen</li> <li>Diskussion der Lösungswege zu Volumen- und Oberflächenberechnungen schwieriger Körperformen (z.B. Zylinderhuf).</li> <li>Modellierung mit Netzplan</li> <li>näherungsweise Berechnung von Integralen</li> </ul>	<p>40</p>
<p><b>4 Eigenschaften von Funktionen</b></p> <p>4.1 Funktionenklassen: ganzrationale und einfache gebrochen-rationale Funktionen, Exponentialfunktionen, trigonometrische Funktionen</p> <p>4.2 Einfache zusammengesetzte Funktionen (Summe, Differenz, Produkt, Quotient, Verkettung)</p> <p>4.3 Punktsymmetrie zum Ursprung, Symmetrie zur y-Achse</p> <p>4.4 Monotonie (Extrempunkte) und Krümmung (Wendepunkte)</p> <p>4.5 Näherungsverfahren zur Bestimmung von Nullstellen</p> <p>4.6 Verhalten von Funktionen an den Rändern der Definitionsmenge</p> <p>4.7 Funktionen mit senkrechten und waagrechten Asymptoten, Grenzwerte von Funktionen</p> <p>4.8 Funktionenscharen, Ortskurve</p> <p>4.9 Allgemeine Beschreibung von Symmetrien</p>	<p><b>Funktionaler Zusammenhang</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>einfache Graphen von Hand skizzieren, für exakte Zeichnungen Hilfsmittel einsetzen</li> <li>charakteristische Eigenschaften von Funktionen rechnerisch und mithilfe des WTR/GTR bestimmen</li> </ul> <p><b>Modellieren (auch mit Werkzeugen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>inner- und außermathematische Sachverhalte auch in komplexeren Zusammenhängen mathematisch modellieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abfolge für Bestimmung der Eigenschaften von Funktionen</li> <li>allgemeingültig anwendbare Lösungen stehen im Vordergrund</li> <li>Newton-Verfahren zur Nullstellenbestimmung</li> <li>Nutzung von Computersoftware (Tabellenkalkulation, CAS, Funktionsplotter)</li> </ul>	<p>50</p>
<p><b>5 Exponentialfunktionen und Wachstum</b></p> <p>5.1 Natürliche Exponentialfunktion und Logarithmusfunktion</p> <p>5.2 Differenzialgleichungen für exponentielles und beschränktes Wachstums</p> <p>5.3 Logistisches Wachstum</p>	<p><b>Modellieren (auch mit Werkzeugen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>inner- und außermathematische Sachverhalte auch in komplexeren Zusammenhängen mathematisch modellieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>auch Prüfen vorgegebener Lösungen</li> </ul>	<p>20</p>

<p><b>6 Lineare Gleichungssysteme</b></p> <p>6.1 Gaußscher Algorithmus  6.2 Lösen linearer Gleichungssysteme  6.3 Anwendungen linearer Gleichungssysteme außerhalb der Geometrie</p>	<p><b>Algorithmus</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme kennen und anwenden (auch mit Rechenhilfsmitteln)</li> </ul> <p><b>Modellieren (auch mit Werkzeugen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sachsituationen mit Hilfe von Gleichungssystemen mathematisieren</li> <li>• Ergebnisse des Gleichungssystems in der Sachsituation interpretieren</li> </ul>	<p>- exemplarischer Einsatz möglicher Rechenhilfsmittel: WTR, GTR, Tabellenkalkulation, CAS</p>	<p>15</p>
<p><b>7 Vektoren</b></p> <p>7.1 Lineare Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Vektoren  7.2 Betrag, Winkel und Skalar- und Vektorprodukt von Vektoren  7.3 Flächen- und Rauminhaltsberechnungen</p>	<p><b>Form und Raum / räumliches Strukturieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geometrische Objekte im Raum vektoriell beschreiben und ihre Lagebeziehungen analysieren</li> </ul> <p><b>Vernetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mithilfe von Vektoren beweisen</li> </ul>	<p>- Nutzen von Rechenhilfsmitteln zur Bestimmung von numerischen Werten, als auch zur geometrischen Veranschaulichung (z.B. 3D-Software).</p>	<p>25</p>
<p><b>8 Geraden und Ebenen</b></p> <p>8.1 Darstellen von Ebenen (eine parameterfreie und eine parametrische Ebenendarstellung, auch zeichnerisch)  8.2 Lagebeziehungen zwischen Punkten, Geraden, Ebenen  8.3 Schnittwinkel (Gerade-Gerade, Gerade-Ebene, Ebene-Ebene)  8.4 Abstände von Punkten, Geraden, Ebenen  8.5 Spiegelungen und Symmetrie  8.6 Beweisen mit Hilfe von Vektoren</p>	<p><b>Raum und Form / räumliches Strukturieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geometrische Objekte im Raum vektoriell beziehungsweise analytisch beschreiben und ihre Lagebeziehungen analysieren</li> <li>• Eigenschaften von geometrischen Objekten und Beziehungen zwischen geometrischen Objekten beschreiben und berechnen</li> </ul> <p><b>Vernetzung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mithilfe von Vektoren beweisen</li> </ul>	<p>- Nutzen von Rechenhilfsmitteln zur Bestimmung von numerischen Werten, als auch zur geometrischen Veranschaulichung (z.B. 3D-Software).</p>	<p>40</p>
<p><b>9 Wahrscheinlichkeit</b></p> <p>9.1 Zählverfahren der Kombinatorik  9.2 Axiomatische Definition der</p>	<p><b>Daten und Zufall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige kombinatorische Hilfsmittel in realen Kontexten anwenden</li> <li>• Zufallsexperimente mit Hilfe von Zufallsgrößen</li> </ul>	<p>- Diskussion unterschiedlicher Lösungswege  - Urnenmodell  - Verwendung von geeignet</p>	<p>60</p>

<p><b>9 Wahrscheinlichkeit</b></p> <p>9.1 Zählverfahren der Kombinatorik</p> <p>9.2 Axiomatische Definition der Wahrscheinlichkeit</p> <p>9.3 Zufällige Vorgänge mit Zufallsvariablen charakterisieren</p> <p>9.4 Bernoulli-Ketten und Binomialverteilung</p> <p>9.5 Erwartungswert, Varianz und Standardabweichung einer binomialverteilten Zufallsvariablen</p> <p>9.6 Testen von Hypothesen (Irrtumswahrscheinlichkeit, Alternativtest Signifikanztest, Konfidenzintervall)</p>	<p><b>Daten und Zufall</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wichtige kombinatorische Hilfsmittel in realen Kontexten anwenden</li> <li>• Zufallsexperimente mit Hilfe von Zufallsgrößen charakterisieren</li> </ul> <p><b>Modellieren (auch mit Werkzeugen)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binomialverteilungen in Anwendungskontexten beschreiben und nutzen</li> <li>• das Aufstellen und Testen von Hypothesen in binomialen Modellen verstehen und anwenden</li> <li>• Fehler 1. und 2. Art verstehen und in Anwendungssituationen berechnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diskussion unterschiedlicher Lösungswege</li> <li>- Urnenmodell</li> <li>- Verwendung von geeignet ausgewählten Rechenhilfsmitteln: WTR, GTR, CAS, Tabellenkalkulation</li> </ul>	<p>60</p>
--	---	--	-----------