



Deutsche Schule Tokyo Yokohama

Schulcurriculum Fachoberschule

Klassen 11-12

Mathematik

Stand Juni 2018

Gliederung

1	Vorbemerkungen	2
2	Didaktische Konzeption.....	3
3	Stundenübersicht.....	5
4	Lerngebiete	6
4.1	Elementarmathematische Grundlagen	6
4.2	Funktionen	6
4.3	Zahlenfolgen	7
4.4	Differenzialrechnung	7
4.5	Integralrechnung.....	8
4.6	Lineare Algebra	8
4.7	Beschreibende Statistik.....	9

1 Vorbemerkungen

Der Lehrplan Mathematik der Fachoberschule der Deutschen Schule Tokyo Yokohama folgt dem Lehrplan Thüringens.

Die folgenden Bemerkungen rechtlichen Grundlagen des Thüringer Lehrplans und seiner didaktischen Konzeption gelten damit auch für den Lehrplan der Deutschen Schule Tokyo Yokohama.

Yokohama, den 05.06.2018

Kai Hannemann – StR Fachkoordinator Mathematik

Daniel Meißner – StR und Fachlehrer der Fachoberschule

Vorbemerkungen (zum Thüringer Lehrplan)

Die ständige Weiterentwicklung in Wissenschaft, Wirtschaft und Technik erfordert eine kontinuierliche Veränderung der beruflichen und allgemeinen Bildung in Inhalt und Form. Eine qualifizierte Ausbildung im Fach Mathematik bildet die Basis für die Sicherung der beruflichen Perspektiven unserer Schüler¹.

Das Ziel der Fachoberschulausbildung ist der Erwerb der Fachhochschulreife.

Der Lehrplan im Fach Mathematik in der Fachoberschule basiert auf folgenden rechtlichen Grundlagen:

Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 05. Februar 1976

Thüringer Schulgesetz vom 30. April 2003, zuletzt geändert durch Gesetz vom 4. April 2007
Thüringer Schulordnung für die Fachoberschule vom 24. April 1997 in der aktuellen Fassung

Der Lehrplan Mathematik gilt für alle Fachrichtungen der Fachoberschule.

Zeitplanung:

11. Klasse:	40 Unterrichtswochen
12. Klasse:	40 Unterrichtswochen

Die angegebenen Zeiten sind Zeitrichtwerte, in denen Zeiten für die Angleichung des Ausgangsniveaus, den pädagogischen Freiraum und Leistungsüberprüfungen enthalten sind.

Der pädagogische Freiraum soll vor allem Interessen und Neigungen der Schüler aufgreifen und zeitintensive Unterrichtsverfahren ermöglichen.

Für das Fach Mathematik ergeben sich folgende Lernziele:

Die Schüler erwerben ein anwendungsbereites und erweiterungsfähiges Wissen und Können. Fachtypische Denk- und Arbeitsweisen werden gefestigt und vertieft. Insbesondere die Diskussion von Parameterproblemen soll in allen Themen hinreichend Beachtung finden.

Rationelle Lösungsverfahren werden erkannt, insbesondere die Vorzüge unterstützender Rechentechne (Computeralgebrasysteme) sollten in den Unterrichtsalltag Einzug finden.

Bei den Schülern wird die Fähigkeit zur kritischen Auswertung und Interpretation von Ergebnissen, z. B. an Hand grafischer Darstellungen ausgeprägt.

Die Schüler lernen zu abstrahieren, zu verallgemeinern und zu schlussfolgern.

Die historische Entwicklung der Mathematik weckt Bewunderung vor wissenschaftlichen Leistungen und wirkt sich leistungsorientierend auf die Schüler aus.

¹ Personenbezeichnungen im Lehrplan gelten für beide Geschlechter.

2 Didaktische Konzeption

Mit der Implementation der neuen Thüringer Lehrpläne in den allgemein bildenden Schulen in Thüringen wird die Schwerpunktsetzung auf die Entwicklung von Kompetenzen Veränderungen im Unterricht in Grundschule, Regelschule und Gymnasium bewirken.

Es kann daraufhin insbesondere eine verbesserte Lernkompetenz bei den Abgängern dieser Schularten erwartet werden.

In der Schulart berufsbildende Schule soll nun eine konzeptionelle Basis verwendet werden, welche das Modell der genannten Schularten fortschreibt und gleichzeitig die Besonderheiten der berufsbildenden Schule einbezieht.

Dabei wird die berufliche Handlungskompetenz als Weiterentwicklung der Lernkompetenz in ihrer integrativen Form angestrebt.

Unterricht an berufsbildenden Schulen hat auf berufliches Handeln vorzubereiten, auf die Mitgestaltung der Arbeitswelt in sozialer und ökologischer Verantwortung. Der Unterricht in der Schulform Fachoberschule bereitet auf ein Studium vor. Ziel eines solchen Unterrichts muss also die Vermittlung einer Handlungskompetenz sein, die Sach-, Selbst- und Sozialkompetenz als integrative Bestandteile enthält.

Der Begriff Sachkompetenz wird hier verwendet, da berufliches Lernen nicht mehr nur ausschließlich an einer aus der Wissenschaftssystematik gewonnenen Fachstruktur, sondern an beruflichen Arbeiten, d. h. an der Sache, orientiert werden soll.

Berufliche Handlungskompetenz entfaltet sich integrativ in den Dimensionen Sach-, Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz und umfasst die Bereitschaft und Fähigkeit des einzelnen Menschen, in beruflichen Anforderungssituationen sachgerecht, durchdacht, individuell und sozial verantwortlich zu handeln sowie seine Handlungsmöglichkeiten weiterzuentwickeln.

Sachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, Aufgaben- und Problemstellungen sachlich richtig, selbstständig, zielorientiert und methodengeleitet zu lösen bzw. zu bearbeiten und das Ergebnis zu beurteilen.

Selbstkompetenz bezeichnet die individuelle Bereitschaft und Fähigkeit, die eigenen Entwicklungsmöglichkeiten, -grenzen und -erfordernisse in Beruf, Familie und Gesellschaft zu beurteilen und davon ausgehend die eigene Entwicklung zu gestalten. Selbstkompetenz schließt die reflektierte Entwicklung von Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte ein.

Sozialkompetenz bezeichnet die individuelle Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinander zu setzen und zu verständigen, Verantwortung wahrzunehmen und solidarisch zu handeln.

Methodenkompetenz umfasst die Fähigkeit und die Bereitschaft, Lernstrategien zu entwickeln, unterschiedliche Techniken und Verfahren sachbezogen und situationsgerecht anzuwenden. Sie ermöglicht dem Schüler mehr Selbstständigkeit und Selbstvertrauen, größere Sicherheit und Versiertheit sowie erhöhte Effizienz beim Lernen.

Kompetenzen werden in der tätigen Auseinandersetzung mit fachlichen und fächerübergreifenden Inhalten des Unterrichts erworben, sie schließen die Ebenen des Wissens, Wollens und Könnens ein. Die Kompetenzen haben Zielstatus und beschreiben den Charakter des Lernens. Zur Gestaltung eines solchen Unterrichts mit fächerübergreifenden Ansätzen, Projektarbeit und innerer Differenzierung werden von den neuen Lehrplänen Freiräume geboten.

Dazu sollen die Lehrpläne die schulinterne Kommunikation und Kooperation zwischen den Lehrern anregen und fördern.

Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das sach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Dies lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

Methoden, welche die Handlungskompetenz unmittelbar fördern, sind an folgenden Prinzipien orientiert:

- Didaktische Bezugspunkte sind Situationen, die für die berufliche Weiterentwicklung bedeutsam sind.
- Den Ausgangspunkt des Lernens bilden Handlungen, möglichst selbst ausgeführt oder gedanklich nachvollzogen.
- Die Handlungen sollen vom Lernenden möglichst selbstständig geplant, ausgeführt und bewertet werden.
- Diese Handlungen sollen ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z. B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, ökologische, rechtliche und soziale Aspekte einbeziehen.
- Bei den sozialen Aspekten sollen z. B. Interessenerklärung und Konfliktbewältigung einbezogen werden.

Die Umsetzung des Kompetenzmodells erfordert gleichzeitig ein erweitertes Leistungsverständnis, das mit der didaktisch-methodischen Kultur des Lernens verbunden ist, die den Schülern handlungsorientiertes, entdeckendes Lernen ermöglicht.

Diese neue Herangehensweise bedingt eine neue Schwerpunktsetzung in Leistungsförderung und Leistungsbeurteilung, wobei die Gesamtpersönlichkeit des Schülers in einem mehrdimensionalen sozialen Lernprozess in den Blick genommen werden soll.

Die vom Lehrplan abgeleiteten und an den Schüler gestellten Anforderungen bilden dann die Basis der Leistungsbeurteilung, sie umfassen in verschiedenen Niveaustufen

- Reproduktion in unveränderter Form
- Reorganisation als Wiedergabe von Bekanntem in verändertem Zusammenhang
- Transfer von Gelerntem auf vergleichbare Anwendungssituationen
- Problembearbeitung.

Der Komplexitätsgrad und die Niveaustufen der vom Schüler zu bearbeitenden Aufgaben und die daraus abgeleiteten Beobachtungskriterien des Lehrers bestimmen die Schwerpunkte und Gewichtungen in der Bewertung.

3 Stundenübersicht

Lerngebiet	11. Klasse	12. Klasse
1. Elementarmathematische Grundlagen	45 h	
2. Funktionen	45 h	
3. Zahlenfolgen	30 h	
4. Differenzialrechnung		75 h
5. Integralrechnung		25 h
6. Lineare Algebra		35 h
7. Beschreibende Statistik		25 h

Die Stundenangaben sind als Richtwerte zu betrachten.

4 Lerngebiete

4.1 Elementarmathematische Grundlagen

(ca. 45 Std.)

Lernziel	Lerninhalte	Hinweise
<p>Die Schüler erwerben Kenntnisse über wichtige Begriffe der Mengenlehre und Aussagenlogik.</p> <p>Die Schüler entwickeln Fertigkeiten beim Umformen von Termen und Termverknüpfungen.</p> <p>Die Schüler beherrschen das Lösen von Gleichungen.</p> <p>Die Schüler gehen sicher mit den Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme um.</p>	<p>Aussage, Aussageform, Mengenbegriff, Mengendarstellung, Mengenverknüpfungen</p> <p>Anwendung der Potenz-, Wurzel und Logarithmengesetze, binomische Formeln, Faktorisieren, Polynomdivision</p> <p>lineare Gleichungen, quadratische Gleichungen, Exponential- und Logarithmusgleichungen</p> <p>Lösungsverfahren für Gleichungssysteme mit zwei und drei Variablen</p>	<p>Teilmengen, Vereinigung und Durchschnitt von Zahlenmengen</p> <p>Vereinfachen von Potenztermen</p> <p>Anwenden der Lösungsverfahren auf Bruchgleichungen, Wurzelgleichungen, biquadratischen Gleichungen und Gleichungen höheren Grades</p> <p>Neben den elementaren Lösungsverfahren sollte das Gauß'sche Verfahren zum Einsatz kommen.</p>

4.2 Funktionen

(ca. 45 Std.)

Lernziel	Lerninhalte	Hinweise
<p>Die Schüler sind in der Lage, funktionale Zusammenhänge zu erkennen und darzustellen.</p> <p>Sie besitzen Fertigkeiten im Umgang mit Funktionen und ihren Darstellungen.</p> <p>Sie können Funktionen auf praktische Sachverhalte anwenden.</p>	<p>Funktionen als spezielle Zuordnungen, Darstellungsarten</p> <p>Eigenschaften von ganzrationalen, einfachen gebrochenrationalen und nichtrationalen Funktionen, Umkehrfunktionen</p> <p>Rekonstruktion von Funktionsgleichungen</p>	<p>Definitionsbereich, Wertebereich, Schnittpunkte mit den Achsen, Symmetrie (gerade und ungerade Funktionen), Monotonie, einfache Winkel-, Exponential- und Logarithmusfunktionen</p> <p>lineare und quadratische Gleichungen</p>

4.3 Zahlenfolgen

(ca. 30 Std.)

Lernziel	Lerninhalte	Hinweise
Die Schüler eignen sich die Begriffe Zahlenfolge und Reihe an.	Begriffsbestimmung, Bildungsvorschriften (explizite, rekursive)	Zahlenfolgen als spezielle Funktionen, vielfältige Beispiele aus mehreren Bereichen
Die Schüler erwerben Fähigkeiten im Umgang mit arithmetischen und geometrischen Folgen und Reihen.	Beispiele, Berechnungen, Sachaufgaben	Anwenden der Gesetze, Arbeit mit dem Tafelwerk
Die Schüler beherrschen den Umgang mit Grenzwerten von Zahlenfolgen.	Schranken, Grenzen, Grenzwert Grenzwertsätze	Nullfolge
Die Schüler wenden ihre Kenntnisse auf einfache finanzmathematische Probleme an.	Finanzmathematik	Zinseszinsrechnung, Rentenrechnung, Darlehensrechnung

4.4 Differentialrechnung

(ca. 75 Std.)

Lernziel	Lerninhalte	Hinweise
Die Schüler eignen sich Kenntnisse über Stetigkeit und Grenzwerte von Funktionen an.	Arten von Unstetigkeitsstellen, Berechnen von Grenzwerten	Erweiterung des Grenzwertbegriffes
Die Schüler sind in der Lage, Ableitungen von Funktionen zu bilden und können die Differenzierungsregeln sicher anwenden.	Differenzenquotient, Differenzialquotient, Ableitungsfunktion, höhere Ableitungsfunktionen Faktor-, Summen-, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel	Anstieg einer Sekante, Anstieg einer Tangente, sicheres Anwenden der Regeln, Tangentenprobleme
Die Schüler können ihre Kenntnisse zur Kurvendiskussion anwenden.	Extrempunkt, Wendepunkt, Kurvendiskussion ganzrationaler, gebrochenrationaler und nichtrationaler Funktionen, Rekonstruktion von ganzrationalen Funktionen	Polstellen, Asymptoten, Verhalten im Unendlichen, Graph
Die Schüler erkennen Extremwertprobleme und entwickeln Lösungsmethoden.	Algorithmus zur Lösung von Extremwertaufgaben	Anwendungen aus Analysis, Geometrie, Physik, Wirtschaft und Technik

4.5 Integralrechnung

(ca. 25 Std.)

Lernziel	Lerninhalte	Hinweise
<p>Die Schüler können mit den Grundbegriffen der Integralrechnung sicher umgehen.</p> <p>Die Schüler können die Integrationsregeln sicher anwenden.</p> <p>Die Schüler beherrschen die Berechnung von Flächeninhalten.</p>	<p>Stammfunktion, unbestimmtes und bestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</p> <p>Summenregel, Faktorregel, Potenzregel, lineare Substitution</p> <p>einfache Flächen oberhalb und unterhalb der Abszissenachse sowie zwischen zwei Funktionen, zusammengesetzte Flächen</p>	<p>Empfehlenswert ist die grafische Interpretation/Veranschaulichung der Grundbegriffe.</p> <p>An geeigneten Stellen sollten auch spezielle Funktionen wie $y = \sin(x)$, $y = \frac{1}{x}$ und $y = e^x$ auf Stammfunktionen untersucht werden.</p>

4.6 Lineare Algebra

(ca. 35 Std.)

Lernziel	Lerninhalte	Hinweise
<p>Die Schüler gehen sicher mit den Grundbegriffen der Vektorrechnung um und können deren Eigenschaften zum Lösen von Problemen anwenden.</p> <p>Sie können neben rechnerischen Nachweisen von Eigenschaften ihre Ergebnisse grafisch interpretieren.</p> <p>Die Schüler gehen sicher mit Vektorgleichungen bei der Lösung von Geradenproblemen um.</p> <p>Sie sind befähigt, eigene Lösungsstrategien bei komplexen Aufgabenstellungen zu entwickeln.</p>	<p>Vektoren im Raum, Vektorbegriff, Eigenschaften, Addition von Vektoren, Multiplikation mit einer reellen Zahl, Betrag eines Vektors</p> <p>Linearkombination, lineare (Un-)Abhängigkeit, Basis, Koordinatensystem, Ortsvektor, Skalarprodukt, Vektorprodukt</p> <p>Geradengleichungen im zwei- und dreidimensionalen Raum, Lagebeziehungen im Koordinatensystem (Spurpunkte), zu Punkten und untereinander, Winkel zwischen Geraden und zu Koordinatenebenen</p>	<p>Die Anwendungen sollen an geometrischen Objekten des zwei- und dreidimensionalen Raumes sowie an praktischen Beispielen aus dem Alltag erfolgen.</p> <p>Orthogonalität, Winkel zweier Vektoren, Flächenberechnungen</p> <p>Insbesondere sollte im \mathbb{R}^2 der Bezug zur parameterfreien Form von Geradengleichungen hergestellt werden</p>

4.7 Beschreibende Statistik

(ca. 25 Std.)

Lernziel	Lerninhalte	Hinweise
<p>Die Schüler erlangen Kenntnisse über die Bedeutung statistischer Merkmale.</p> <p>Die Schüler kennen Häufigkeiten und deren Darstellung.</p> <p>Die Schüler erlangen Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Bestimmen und Interpretieren der Kenngrößen von Häufigkeitsverteilungen.</p>	<p>Ergebnis, Ergebnisraum, Ereignisalgebra, Skalierungsmöglichkeiten (nominal, ordinal, kardinal), Klasseneinteilung</p> <p>Absolute, relative und prozentuale Häufigkeit, Stab- und Kreisdiagramme</p> <p>Mittelwerte (arithmetisches Mittel, Zentralwert, Modalwert), mittlere Abweichung, Varianz und Standardabweichung</p>	<p>Ausgangspunkt sollten wirtschaftlich praktische Beispiele aus der Erfahrungswelt der Schüler sein</p> <p>Interpretieren von Mittelwerten</p>