

Schulinterner Lehrplan Mathematik Sekundarstufe II

Einführungsphase – Vertiefungskurse

Da die vom Ministerium für Schule und Weiterbildung herausgegebene Handreichung zum Vertiefungsfach Mathematik keine Reihenfolge der beschriebenen Module vorschreibt, allerdings darauf zu achten ist, dass die Inhalte nicht zeitlich parallel zum Regelunterricht bearbeitet werden, hat die Fachkonferenz Mathematik am Gymnasium Wilnsdorf folgende Reihenfolge festgelegt:

HJ	Modul	
1	D	Diagnostik <ul style="list-style-type: none"> Eingangstest Mathematik Einführungsphase – nach SINUS NRW-Projekt 2. Erhebung und Auswertung diagnostischer Daten zur Feststellung des Förderbedarfs hinsichtlich der vorhandenen Basiskompetenzen
HJ	Modul	Inhaltsbezogene Kompetenzen
1	L	Lineare Funktionen und Gleichungen <ul style="list-style-type: none"> Anwendung linearer Funktionen (Geraden) und linearer Gleichungen zur Modellierung und Lösung innermathematischer und anwendungsbezogener Probleme Zeichnen linearer Funktionsgraphen mit und ohne Wertetabelle Interpretation der Parameter einer linearen Funktionsgleichung Aufstellen linearer Funktionsgleichungen aus gegebenen Informationen (Graph, Steigung, y-Achsenabschnitt, 2 Punkte, parallele und orthogonale Geraden) Berechnung von Steigungswinkeln Berechnung der Nullstellen linearer Funktionen und der Schnittpunkte zweier Geraden
1	P-N	Quadratische Funktionen und Gleichungen (Parabelwerkstatt – Nullstellen) <ul style="list-style-type: none"> Zeichnen quadratischer Funktionsgraphen Interpretation der Parameter einer quadratischen Funktionsgleichung Umrechnungen zwischen Scheitelpunkt- und Normalform einer quadratischen Gleichung Aufstellen quadratischer Funktionsgleichungen aus gegebenen Informationen (Graph, Scheitelpunkt, Verschiebung, Streckung, Spiegelung, Nullstellen, 3 Punkte) Lösung quadratischer Gleichungen (Binomische Formeln, quadratische Ergänzung, p-q-Formel) Berechnung der Nullstellen quadratischer Funktionen und der Schnittpunkte einer Parabel mit einer Geraden und einer zweiten Parabel Anwendung quadratischer Funktionen (Parabeln) und quadratischer Gleichungen zur Modellierung und Lösung innermathematischer und anwendungsbezogener Probleme (Sachaufgaben)

Das Modul P-N kann – je nach der zur Verfügung stehenden Zeit – durch Teile des Moduls G (ganzzrationale Funktionen) mit dem Schwerpunkt *Schnittpunkte ganzzrationaler Funktionen* (sinnvolle Anwendung verschiedener Lösungsverfahren) und *Textverständnis im Sachzusammenhang* ergänzt werden.

HJ	Modul	Inhaltsbezogene Kompetenzen
2	LGS	Lineare Gleichungssysteme <ul style="list-style-type: none"> • Zeichnerisches Lösen von LGS mit 2 Variablen • Lösen eindeutig bestimmter linearer Gleichungssysteme mit Additionsverfahren und evtl. Gleichsetzungs- und/oder Einsetzungsverfahren • Lösen unter- und überbestimmter linearer Gleichungssysteme • Interpretation und Bewertung der Lösungen linearer Gleichungssysteme in innermathematischen und kontextbezogenen Problemstellungen • Anwendung linearer Gleichungssysteme (bis zu 3 Variablen) zur Modellierung und Lösung innermathematischer und kontextbezogener Problemstellungen (Sachaufgaben)
2	V	Veränderungen untersuchen – Ableitungen <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben von Änderungen • Umgang mit mittleren Änderungsraten bei Anwendungen • Bestimmung des Differenzenquotienten (Sekantensteigung) • Zeichnen von Tangenten in einem konkreten Punkt und Berechnung der Tangentengleichung • Bestimmung der Ableitung mithilfe des Differenzenquotienten und geometrisch mithilfe der Tangentensteigung • Anwendung mittlerer und momentaner Änderungsraten zur Modellierung und Lösung innermathematischer und kontextbezogener Problemstellungen • Bestimmen der Ableitung nach den Ableitungsregeln • Berechnung von Tangentengleichungen mithilfe der Ableitung • Graph der Ableitungsfunktion skizzieren und Zusammenhänge mit dem Graphen der Ausgangsfunktion erkennen • Bedeutung der Ableitung im Sachzusammenhang erkennen • Anwendung der Ableitung zur Lösung kontextbezogener Problemstellungen

Prozessbezogene Kompetenzen

Bei allen Modulen werden folgende Kompetenzen eingeübt:

- Annahmen aus der Realsituation interpretieren und in einfache mathematische Modelle übersetzen
- Entwicklung von Strategien zum Problemlösen und Modellieren
- Erkennen von Stärken und Schwächen im Hinblick auf Textverständnisaufgaben
- Mathematische Sachverhalte beschreiben und Begründungszusammenhänge formulieren
- Reflexion über die Erkenntnis von Lernfortschritten
- Vertiefung grundlegender Methoden der Selbst- und Fremdeinschätzung sowie der Evaluation des eigenen Lernprozesses.
- Üben des Umgangs mit dem grafikfähigen Taschenrechner TI82 Stats

Das neue Oberstufencurriculum für das Fach Mathematik kann es notwendig machen, über die Änderung einzelner Module oder über die Änderung der Reihenfolge der Module zu beraten. Eine entsprechende Evaluation ist nach der Erprobung der Einführungsphase angedacht.

Bemerkung

Die Teilnahme am Vertiefungskurs wird auf der Grundlage der Fachlehrerempfehlungen am Ende der Jgst. 9 festgelegt. Diagnostische Verfahren werden hierzu z.Zt. nicht durchgeführt. Daher kommt dem Modul D zu Beginn des Vertiefungskurses eine besondere Bedeutung zu.

Zusätzlich zu dem Modul D setzt der Fachlehrer zu Beginn eines jeden Moduls diagnostische Aufgaben ein, um die inhaltlichen sowie prozessbezogenen Ausrichtungen für das jeweilige Modul genauer zu fokussieren und um die Fähigkeit der Selbsteinschätzung der Schüler zu stärken.

In den Vertiefungskursen treten an die Stelle der herkömmlichen Benotung qualifizierende Bemerkungen („teilgenommen“, „mit Erfolg teilgenommen“, „mit besonderem Erfolg teilgenommen“). Die Beurteilung beruht auf der Grundlage individueller, fachlicher Lernfortschritte. Ob eine Schülerin, ein Schüler mit Erfolg teilgenommen hat, lässt sich somit nur im Vergleich der individuellen Lernausgangslage mit dem erreichten Lernstand zum Abschluss des Kurses beurteilen. Diese Form der Beurteilung unterscheidet sich ausdrücklich von der im Regelunterricht.

Unentschuldigte Fehlzeiten werden entsprechend auf dem Zeugnis vermerkt.

Arbeitsschritte, Arbeitsformen und Materialien

Grundlage für dieses Konzept bilden die Begleitmaterialien zum Vertiefungskurs aus dem Klett-Verlag (Lambacher Schweizer – Mathematik für Gymnasien – Einführungsphase – Vertiefungskurs 1 bis 3), außerdem die beiden Begleitbände des Schroedel Verlags (Elemente der Mathematik – Einführungsphase – Vertiefungsfach Teil 1 und Teil 2) und das Arbeitsheft aus dem Cornelsen Verlag (*Einführungsphase Gymnasiale Oberstufe NRW – Vertiefungsfach Mathematik*).

Folgende Vorgehensweise hat sich als positiv und sinnvoll erwiesen:

- Die Kursteilnehmer dokumentieren ihre Arbeit in einem Portfolio. Darin werden die zur Verfügung gestellten Materialien der Lehrkräfte, Kursergebnisse und individuell Erarbeitetes (Fachinhaltliches, Dokumentation des eigenen Lernprozesses) abgeheftet. Auch die Ergebnisse von Modul D und die Eingangstests zu den verschiedenen Modulen sowie ggf. Lern- und Förderempfehlungen werden dem Portfolio hinzugefügt. Auf diese Weise wird mehr Transparenz über den Lernprozess erzielt und Selbstreflexion gefördert.
- Alle Module beginnen mit einer *Selbsteinschätzung* (SE) aus dem Begleitmaterial des Klett-Verlages. In dieser Selbsteinschätzung stehen den Kursteilnehmern drei Spalten zur Verfügung, in denen sie zu Beginn (*spontane SE*), nach Bearbeitung der Testaufgaben und nach Bearbeitung des gesamten Moduls ihre Selbsteinschätzung z.B. mit Schulnoten formulieren können.
- Im Anschluss an die SE erhalten die Kursteilnehmer *Testaufgaben* (Klett Verlag) zur Wiederholung der inhaltlichen Grundlagen, die jeweils zu der Kompetenz der SE mit der entsprechenden Nummer passen. Diese Aufgaben werden in Einzel- oder Partnerarbeit bearbeitet. In einem Unterrichtsgespräch zum Ende dieser Phase werden die gewünschten Aufgaben ausführlich besprochen. Zusätzlich erhalten die Kursteilnehmer die sehr ausführlichen und mit Kommentaren versehenen Musterlösungen für alle Aufgaben, um nochmals ihre Ergebnisse überprüfen und damit in der nächsten Phase gezielt üben zu können.

- Zu jeder Kompetenz der SE bzw. zu jeder Testaufgabe gibt es im Begleitmaterial des Klett-Verlages ähnliche Standardaufgaben, die im Anschluss an die gemeinsame Erarbeitung ausgelegt werden. Die Schülerinnen und Schüler suchen sich die für ihre Übungsphase geeigneten Aufgabenblätter aus und finden sich auf Wunsch zu kleineren Arbeitsgruppen zusammen. Die Bearbeitung kann in verschiedenen Räumen erfolgen, wobei sich hier vor allem das Selbstlernzentrum anbietet, in dem es bei Bedarf auch die Möglichkeit der Internet-Recherche gibt.

Auf diese Weise wird der individuelle Übungsbedarf aufgegriffen und die Selbstverantwortung der Schüler für den eigenen Lernprozess gestärkt. Auch die Möglichkeit der gegenseitigen Hilfe stabilisiert den Lernerfolg und erhöht das „mathematische“ Selbstwertgefühl.

Die Lehrkraft steht für die Klärung individueller Probleme zur Verfügung und kann auf diese Weise dem Lernenden unterschiedliche Zugänge, Herangehensweisen und Methoden anbieten, so dass Schülerinnen und Schüler entsprechend ihrer Vorkenntnisse und Fähigkeiten Ansatzmöglichkeiten selbstständig finden.

Die Lösungen werden ausgelegt, so dass eine Selbstkontrolle möglich ist und gezielt Fragen gestellt werden können.

Zum Abschluss dieser Phase entscheiden die Kursteilnehmer über die Themen, die sie im Plenum besprechen oder selbst Mitschülern vorstellen möchten.

- Jeder Schüler, der das Gefühl hat, die Standardaufgaben zu beherrschen, kann seine Kompetenzen im Bereich der *vertiefenden Aufgaben* festigen. Diese Aufgaben entsprechen nicht dem Muster der Test- und Standardaufgabe und erfordern meist einen neuen Lösungsansatz. Auch im Bereich der Standardaufgaben stehen – sofern gewünscht und erforderlich – weitere Aufgaben zur Verfügung.
- Eine *Nachdiagnose* zu den einzelnen Themen (Cornelsen Verlag) ermöglicht den Lernenden eine Kontrolle über ihren Lernfortschritt bzw. -zuwachs. Hier können sie eintragen, wie sie mit der Lösung der einzelnen Aufgaben der Nachdiagnose zurechtgekommen sind. Auf diese Weise können die Schülerinnen und Schüler weiteren Übungsbedarf gezielt feststellen und evtl. um ergänzendes Übungsmaterial für zu Hause nachfragen.

Nach erstmaliger Durchführung des Vertiefungskurses wurde das Konzept unter Einbeziehung der Lernenden evaluiert. Eine weitere Evaluation erfolgte 2014 auf Grundlage der Erfahrungen der den Vertiefungskurs unterrichtenden Lehrkräfte.