

Die folgenden Seiten enthalten einen *Vorschlag* für die **Themenbereiche bei der mRDP** aus Angewandter Mathematik.

Der **Aufgabenpool** auf <http://pc.bmukk.gv.at/> enthält inzwischen etwa 105 mehrfach korrigierte Aufgaben, die zu diesen Themenbereichen passen.

Benutzername: Mathe.HUM

Passwort bei den ARGE-Leiterinnen oder bei langner.michael@hlw-schroedinger.at erfragen.

Alle KollegInnen werden gebeten, sich bei der **Erstellung von neuen Aufgaben** weiterhin zu beteiligen (aktuell insbesondere Aufgaben zu den Themen 1 und 4). Im Ordner „Anleitungen“ auf der Plattform finden sich alle nötigen Checklisten und ein Vorlagedokument. Neue Aufgaben bitte in den Ordner „1HUM/_2Aufgaben_NEU_nichtkorr“ hochladen.

Wichtige Punkte:

- Die Festlegung der Themenbereiche und die Befüllung mit Aufgaben erfolgt durch die Fachgruppe am jeweiligen Schulstandort. Die vorliegende Übersicht und unser Aufgabenpool sind nur Vorschläge.
- Wir schlagen 6 Themenbereiche vor. Dies ist mit dem BMUKK abgesprochen. Schulleitungen sollen keine höhere Anzahl einfordern.
- Die Aufgaben im Aufgabenpool sind nach bestem Wissen und Gewissen korrigiert, es gibt aber keine Garantie für die Richtigkeit. Es kann sinnvoll sein, bereits jetzt zu beginnen Aufgaben herunterzuladen, durchzusehen und gegebenenfalls zu adaptieren. Falls Fehler auffallen, bitte an langner.michael@hlw-schroedinger.at melden.



Themenbereiche – HUM 6 Themenbereiche mit dem BMUKK akkordiert	Inhalt: gesamter Lehrplan WICHTIG: Das Lehrerkollegium am Schulstandort entscheidet, welche Aufgaben für die RP ausgewählt werden! Die folgende Zusammenstellung ist daher <u>keine Verpflichtung</u> sondern ein Überblick, was die einzelnen Themenbereiche enthalten.	Handlungskompetenzen, die im jeweiligen Themenbereich übergeprüft werden können Die Kandidatinnen und Kandidaten ...
Inhalte, die für alle Themenbereiche relevant sind	<ul style="list-style-type: none"> – Zahlen in Fest-, Gleitkomma- und Prozentdarstellung – Maßzahlen und Maßeinheiten – Variable und Terme (Auflösung von Klammertermen, Binomen, Brüchen und Potenzen mit ganzzahligen Exponenten) – Rechnen mit Potenzen – gebrochene Hochzahlen – Wurzeln. – Lineare Gleichung mit einer Variablen – Formelumformungen in verschiedenen Anwendungsbereichen. – Beschreibung der Abhängigkeit von zwei Größen mit Hilfe von Funktionen 	<ul style="list-style-type: none"> – können Zahlen in Fest-, Gleitkomma-, Prozentschreibweise umwandeln und umgekehrt - und mit diesen Zahlen operieren – wenden die Kenntnisse der Fest-, Gleitkomma-, Prozent-, und Potenzschreibweise auf Maße und Maßeinheiten an – können Zahlen runden und die Genauigkeit im Zusammenhang mit Anwendungsaufgaben abschätzen – kennen die Maßeinheiten (für Längen-, Flächen-, Volums-, Masse-, und Zeiteinheiten und die Vorsilben Kilo, Mega, Giga, Tera, Dezi, Zenti, Milli, Mikro, Nano) – operieren mit Variablen und Termen – kennen die Regeln zum Auflösen von Klammern, wenden die binomischen Formeln an und faktorisieren Terme – kennen die Gesetze für das Rechnen mit Potenzen und können diese auf ganzzahlige Exponenten anwenden, argumentieren diese Rechengesetze, wenden sie in geeigneten Beispielen an und interpretieren und kommunizieren die Ergebnisse – kennen die Gesetze für das Rechnen mit Potenzen und können diese auf Potenzen mit gebrochenen Hochzahlen anwenden; – können Wurzeln als gebrochene Hochzahlen darstellen und umgekehrt – lösen lineare Gleichungen mit und ohne TR und interpretieren die Lösungen – modellieren lineare Gleichungen für schulartenspezifische Beispiele, interpretieren und argumentieren die Modelle – interpretieren und kommunizieren die Ergebnisse – können Formeln aus verschiedenen Anwendungsbereichen nach einer gesuchten Variablen umformen und die Abhängigkeiten der einzelnen Variablen interpretieren und argumentieren – verstehen den Funktionsbegriff als eindeutige Zuordnung – können Funktionsgraphen mit Technologieeinsatz darstellen und Eigenschaften der Funktionen daraus ablesen

1. Gleichungssysteme Ungleichungssysteme Lineare Optimierung Matrizen	<ul style="list-style-type: none"> - Lineare Ungleichungen mit einer Variablen. - Lineare Gleichungssysteme mit mehreren Variablen - Matrizenrechnung - Anwendung der Matrizen auf einen Produktionsprozess <i>(sobald der neue Lehrplan gilt)</i> - Lineare Ungleichungssysteme mit zwei Variablen - Lineare Optimierung mit zwei Variablen. 	<ul style="list-style-type: none"> - lösen lineare Ungleichungen und lineare Ungleichungssysteme mit und ohne TR und interpretieren die Lösungsmenge - können unterschiedliche Lösungsfälle (eine Lösung, keine Lösung, unendlich viele Lösungen) rechnerisch und grafisch interpretieren und argumentieren - lösen ein lineares Gleichungssystem in 2 Variablen ohne Technologieeinsatz und in mehr Variablen mit Technologieeinsatz - interpretieren und argumentieren unterschiedliche Lösungsfälle von Gleichungen mit zwei Variablen rechnerisch und grafisch - können unterschiedliche Lösungsfälle (eine Lösung, keine Lösung, unendlich viele Lösungen) rechnerisch und grafisch interpretieren und argumentieren - modellieren ein lineares Gleichungssystem für schulartenspezifische Problemstellungen - können Daten in Matrixform darstellen; - berechnen Summe, Differenz und Produkt zweier Matrizen sowie die Multiplikation einer Matrix mit einem Skalar mit Technologieeinsatz; - können Ergebnisse der Berechnungen mit Matrizen interpretieren und erklären; - können einen Produktionsprozess ausgehend von Rohstoffen bis zu den Endprodukten grafisch darstellen und zugehörige Berechnungen mit Matrizen beschreiben und durchführen. - können die Lösungsbereiche linearer Ungleichungen in zwei Variablen mit Technologieeinsatz bestimmen - modellieren Ungleichungssysteme mit zwei Variablen für schulartenspezifische Problemstellungen - können die Zielfunktion für die Problemstellung einer linearen Optimierung formulieren - sind fähig, die Zielfunktion in einer vorgegebenen Grafik einzuzichnen und die Lösung auch ohne Technologieeinsatz grafisch zu bestimmen - können die Lösung einer linearen Optimierung mit Technologieeinsatz ermitteln und interpretieren sowie den Lösungsweg erklären
2. Funktionale Zusammenhänge: Lineare Funktionen, Potenzfunktionen, Polynomfunktionen, Trigonometrische Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> - Definition und Darstellungsmöglichkeiten einer linearen Funktion - Beschreibung der Abhängigkeit von zwei Größen mit linearen Funktionen - Eigenschaften des Graphen der linearen Funktion (Anstieg, Nullstelle) - Lagebeziehung zweier linearer Funktionsgraphen zueinander 	<ul style="list-style-type: none"> - können die Variablen und den Zusammenhang zwischen den beiden Variablen einer Funktion argumentieren - stellen eine lineare Funktion in verschiedenen Formen (Tabelle, Funktionsgleichung, Funktionsterm, grafisch im Koordinatensystem) dar - können den Anstieg und die Werte (Punkte) einer Geraden berechnen - bestimmen die Nullstelle der linearen Funktion grafisch und rechnerisch mit und ohne Technologieeinsatz - können die Lage zweier Geraden aus der Gleichung und / oder der grafischen Darstellung im

	<ul style="list-style-type: none"> - Quadratische Funktionen, Potenz- und Polynomfunktionen <i>Besondere Beachtung sollten die Aufgaben zur Bewegung (Wurfparabel, beschleunigte Bewegungen, ...) finden</i> - Quadratische Gleichungen - Trigonometrische Funktionen (Grad- und Bogenmaß, Einheitskreis). - Sinus, Cosinus und Tangens eines Winkels im rechtwinkligen Dreieck. <i>Phasenverschiebungen und Kreisfrequenzen (z. B. $\sin(\omega t)$) sind nicht im Lehrplan vorgesehen</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Koordinatensystem bestimmen und interpretieren - modellieren lineare Funktionen für Problemstellungen aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen - können den Schnittpunkt zweier Geraden mit und ohne Technologieeinsatz berechnen - können die unterschiedlichen Lösungsfälle eines Gleichungssystems mit zwei Variablen mit Hilfe einer Grafik argumentieren (Schnittpunkt, parallele Geraden, identische Geraden) - können zwei lineare Funktionen als grafische Darstellung eines anwendungsorientierten Problems deuten - argumentieren und kommunizieren die Lösung des Gleichungssystems im Zusammenhang mit Problemen aus unterschiedlichen Anwendungsbereichen (Wirtschaft, Alltag, Wissenschaft) - können quadratische Funktionen, Potenz- und Polynomfunktionen grafisch skizzieren bzw. mit Hilfe von Technologieeinsatz exakt darstellen und Eigenschaften dieser Funktionstypen angeben und erklären - modellieren quadratische Funktionen für Problemstellungen aus Wirtschaft, Alltag und Wissenschaft und können ihre Lösungen interpretieren - können gesuchte Werte von quadratischen Funktionen, Potenz- und Polynomfunktionen mit Technologieeinsatz ermitteln - können diese Werte kontextbezogen interpretieren - lösen quadratische Gleichungen in einer Variable - können reelle und komplexe Lösungen quadratischer Gleichungen ermitteln und interpretieren - erkennen und argumentieren die unterschiedlichen Lösungsfälle einer quadratischen Gleichung - können Sinus, Cosinus und Tangens im rechtwinkligen Dreieck als Verhältnis zweier Seiten interpretieren und für Berechnungen im rechtwinkligen Dreiecken einsetzen - können Sinus-, Cosinus- und Tangensfunktionen ausgehend vom Einheitskreis mit Winkel im Grad- und im Bogenmaß grafisch darstellen und argumentieren - können, die Grundfunktionen mit Technologie zeichnen und ihre Eigenschaften zu beschreiben (AbleSEN von Nullstellen, Monotonie, Maximum, Periodizität etc.).
3. Wachstums- und Abnahmeprozesse	<ul style="list-style-type: none"> - Rechengesetze für Logarithmen - Exponentialgleichungen vom Typ $a^{\lambda \cdot x} = b$ 	<ul style="list-style-type: none"> - können die Begriffe „natürlicher und dekadischer Logarithmus“ erklären - kennen die Rechengesetze für Logarithmen ($\log(a \cdot b)$, $\log(a/b)$, $\log(a^n)$) und können diese in Grundaufgaben anwenden - können Gleichungen vom Typ $a^{\lambda \cdot x} = b$ mit Hilfe des Logarithmus lösen

	<ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften der Exponentialfunktionen – Kontinuierliche unbegrenzte, begrenzte und logistische Zu- und Abnahmeprozesse mit Exponentialfunktionen – Eigenschaften der linearen Funktion Zu- und Abnahmeprozesse mit linearen Funktionen 	<ul style="list-style-type: none"> – können Eigenschaften der Exponentialfunktion beschreiben – interpretieren Eigenschaften der Exponentialfunktion in Anwendungsproblemen aus Wirtschaft, Alltag und Wissenschaft – kennen die Begriffe „Halbwertszeit und Verdoppelungszeit“ und können diese Begriffe erklären sowie kontextbezogen berechnen – modellieren kontinuierliche unbegrenzte, begrenzte und logistische Zu- und Abnahmeprozesse mit Exponentialfunktionen und stellen sie grafisch dar – können mit unbegrenztem exponentiellen Wachstum kompetent umgehen, daneben aber auch vorgegebene Formeln zum logistischen und zum begrenzten Wachstum umformen und interpretieren – setzen zur Berechnung von Wachstums- und Zerfallsproblemen Technologie kompetent ein und können Ergebnisse interpretieren – sind in der Lage, vorgegebene Rechenschritte zumindest bei unbegrenzten Exponentialfunktionen als richtig oder falsch einzustufen und evtl. einen offenkundigen Fehler in einer Rechnung zu erkennen – und in diesem Fall die Auflösung per Hand durchführen können – können mit Technologieeinsatz Aufgaben bearbeiten – können strukturelle Vergleiche von linearen und exponentiellen Wachstumsmodellen durchführen, argumentieren und interpretieren
<p>4. Folgen und Reihen: finanzmathematische Anwendungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Bildungsgesetz von endlichen geometrischen Folgen und Reihen; Summenformel. – Zinseszinsrechnung – Rentenrechnung – Sparformen – Kredite und Schuldtilgung <p><i>Die Anwendung der geometrischen Folgen und Reihen liegt ausschließlich im Bereich der Finanzmathematik (Zinseszins- und Rentenrechnungen)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – verstehen das Bildungsgesetz endlicher geometrischer Folgen und Reihen – verstehen die Summenformel endlicher geometrischer Reihen – können mit Folgen und Reihen Berechnungen in finanzmathematischen Problemstellungen durchführen – modellieren Zinseszinsaufgaben auf Grundlage der geometrischen Folgen – können Zinseszinsrechnungen durchführen, Lösungswege dokumentieren und die Ergebnisse interpretieren – können Rentenrechnungen auf Grundlage geometrischer Reihen modellieren – kennen das Grundvokabular der Finanzmathematik (Kapital, Zinssatz, Zinseszins, Raten, Endwert, Barwert, ganz- und unterjährige Verzinsungsperiode, Annuität, aufzinsen, abzinsen) und können es entsprechend erklären und verwenden. – können Geldflüsse bei unterschiedlichen Sparformen berechnen, beurteilen und vergleichen; – können Rückzahlungen und die unterschiedlichen Konditionen bei Krediten berechnen, beurteilen und vergleichen – können einen Schuldtilgungsplan aufstellen und erklären – können Zeitlinien und Berechnungsmodelle für unterschiedliche Geldflüsse aufstellen oder interpretieren.

		<ul style="list-style-type: none"> – können unvollständige Tilgungspläne händisch ergänzen – können Technologie für Berechnungen in der Finanzmathematik kompetent einsetzen und die Ergebnisse interpretieren
5. Analysis und wirtschaftsmathematische Anwendungen	<ul style="list-style-type: none"> – Grenzwertbegriff, Stetigkeitsbegriff – Differenzenquotient und Differentialquotient Änderungsrate – Differenzieren von Potenz-, Polynom- und Exponentialfunktionen, Ableitungsregeln – Monotonie, lokale Extremwerte, Krümmungsverhalten und Wendepunkte <i>Die üblichen „Kurvenuntersuchungen“ sowie sogenannten „Extremwertaufgaben“ im engeren Sinne, speziell jene mit 2 Variablen, kommen nicht vor.</i> – Kostentheorie (Analyse der Gesamt- und der Durchschnittskostenfunktion mit Kostenkehre, Betriebsoptimum und langfristiger Preisuntergrenze, Betriebsminimum und kurzfristige Preisuntergrenze). – Preistheorie (Analyse der Nachfrage-, Erlös- und Gewinnfunktionen mit Höchstpreis, Sättigungsmenge, Erlösgrenzen, Erlösmaximum, Break-even-point und Nutzgrenze, Cournot'scher Punkt, Gewinnmaximum) – Unbestimmte und bestimmte Integrale; Berechnung von Flächeninhalten mit Integralrechnung 	<ul style="list-style-type: none"> – können Grenzwert- und Stetigkeit intuitiv deuten – verstehen die Definitionen des Differenzenquotienten und des Differentialquotienten – können Differenzenquotient und Differentialquotient mit Hilfe der Änderungsrate argumentieren – können Potenz-, Polynom- und Exponentialfunktionen mit und ohne Technologieeinsatz differenzieren – können mit Hilfe der Ableitungsregeln (Summen-, Produkt- und Kettenregel) diese drei Funktionsarten differenzieren – verstehen den Zusammenhang zwischen einer Funktion und ihrer Ableitungsfunktion und können ihn interpretieren – finden grafisch und rechnerisch lokale Extremwerte von Funktionen und können die Bedeutung lokaler Extremwerte beschreiben – verstehen die Bedeutung der Extremwerte und Wendepunkte, können diese in Anwendungsaufgaben interpretieren und argumentieren – erkennen das Krümmungsverhalten der Funktion an Hand der grafischen Darstellung und mit Hilfe der 2. Ableitung und können es beschreiben – können Wendepunkte berechnen – verstehen das Modell der Kostentheorie und können es erklären – führen Berechnungen und grafische Darstellungen in der Kostentheorie durch – können die Modelle der Preistheorie erklären – wenden die Ableitungsfunktion in der Kosten- und Preistheorie an, interpretieren die Ergebnisse, erklären und dokumentieren die Lösungswege – können Aufgabenstellungen aus der Wirtschaft mit Nachfrage-, Erlös- und Gewinnfunktion modellieren – führen Berechnungen und grafische Darstellungen in der Preistheorie durch – können Stammfunktionen von Potenz- und Polynomfunktionen ohne Technologieeinsatz ermitteln – kennen den Begriff des unbestimmten Integrals

		<ul style="list-style-type: none"> - können die Bedeutung des unbestimmten und des bestimmten Integrals erklären - können den Zusammenhang zwischen Funktion und Stammfunktion erklären, beschreiben und grafisch deuten - kennen den Begriff des bestimmten Integrals und können das bestimmte Integral zur Berechnung von Flächen heranziehen - berechnen Flächeninhalte mit Hilfe des Integrals mit und ohne Technologieeinsatz
<p>6. Beschreibende Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Qualitative und quantitative Merkmale von Daten, Datenmanipulierbarkeit; Häufigkeiten (absolute, relative und prozentuelle) von eindimensionalen Daten; Lagemaße (arithmetisches Mittel, geometrisches Mittel, Modus, Median, Quartil) und Streuungsmaße (Spannweite, Standardabweichung, Varianz, Quartilsabstand) - Regression von zweidimensionalen Datenmengen <i>Aufgaben zur Regression werden ausschließlich mit Technologieeinsatz bearbeitet. Keine händische Berechnung mit Summenquadraten!</i> - Begriff der Wahrscheinlichkeit - Additions- und Multiplikationsregel auf einander ausschließende und unabhängige Ereignisse 	<ul style="list-style-type: none"> - kennen die Grundbegriffe der Statistik - erheben oder recherchieren statistische Daten - wissen die Unterschiede bei der Bearbeitung von quantitativen und von qualitativen Merkmalen - können Daten in unterschiedlichen Formen darstellen - können Daten und Darstellungsformen kritisch hinterfragen und interpretieren - können absolute, relative, prozentuelle Häufigkeiten ermitteln - können Häufigkeiten eindimensionaler Daten grafisch darstellen und können diese Darstellungen argumentieren und interpretieren - kennen die Definitionen einzelner Begriffe der beschreibenden Statistik wie arithmetisches Mittel, geometrisches Mittel, Median, Quartil, Modus, empirische Varianz, Standardabweichung, Spannweite, Quartilsabstand und können diese erklären - können Lage- und Streuungsmaße mit Technologieeinsatz ermitteln - können Median, Minimum, Maximum und Quartile in Boxplots darstellen - können die Lösungswege und Lösungen in der beschreibenden Statistik interpretieren - können die Regression zweidimensionaler Daten erklären; - können die Regressionslinie zweidimensionaler Daten mit Technologieeinsatz berechnen, grafisch darstellen und die Ergebnisse interpretieren - erklären und argumentieren die Qualität des Zusammenhangs zweier Größen - können die Qualität des Zusammenhangs der Punktwolke mit der Regressionslinie mithilfe des Korrelationskoeffizienten, des Bestimmtheitsmaßes oder aus der grafischen Darstellung interpretieren - kennen den Begriff der Wahrscheinlichkeit und können diesen erklären - berechnen und deuten die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Zufallsereignisses - wenden die Regeln zur Berechnung von Wahrscheinlichkeiten auf einander ausschließende bzw. voneinander unabhängige Ereignisse an - können Problemstellungen mit Baumdiagrammen modellieren, Pfadregeln anwenden und Baumdiagramme interpretieren - können Wahrscheinlichkeitsrechnung bei schulartenspezifischen Aufgabenstellungen durchführen und die Ergebnisse interpretieren sowie den Lösungsweg argumentieren

	<ul style="list-style-type: none">- Binomialverteilung und Normalverteilung (Erwartungswert und Standardabweichung) <p><i>Bei der Normalverteilung ist die 1σ-, 2σ- und 3σ-Umgebung der Dichtefunktion zu thematisieren, dass man ohne Berechnung aus der Grafik auf die Größe der Wahrscheinlichkeiten schließen kann.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- können die Grundvoraussetzung und die Parameter für eine Binomial- und eine Normalverteilung beschreiben und erklären- können die Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion einer Binomial- und Normalverteilung grafisch skizzieren- können die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von binomial- bzw. normalverteilten Ereignissen mit Technologieeinsatz berechnen und interpretieren- können Erwartungswert und Standardabweichung der beiden Verteilungen berechnen- kennen die Auswirkungen von Erwartungswert und Standardabweichung auf die Dichtefunktion und können sie interpretieren und erklären- können praxisorientierte Aufgabenstellungen aus Wirtschaft, Alltag und Wissenschaft mit Hilfe der Binomial- und Normalverteilung lösen
--	---	--