Leitfaden Analysis

Thema	Bemerkungen und Erläuterungen
Analysis	Checklist Analysis (Liste zur Selbsteinschätzung bzgl. vieler Teilbereiche der Analysis)
Ansätze zu Aufgaben ökonomische Anwendungen	Ansätze bei Aufgaben zu ökonomischen Anwendungen
Grundlagen Termumformung	Klammern auflösen (Ausmultiplizieren) Ausklammern
Grundlagen: Funktionsbegriff	Eine Funktion ist eine Zuordnung: Stelle x, Wert y = f (x), Links: sehr ausführlich: http://www.mint-hamburg.de/Handreichungen/Ma-gyO/ → Vorstufe V1 bzw V1neu (Von Daten zu Funktionen: Aufgaben/Lernheft und Lösungen, V1neu bezieht die Nutzung des Programms Geogebra ein.) Graph: Ein Punkt (x | y) liegt auf dem Graph von f ⇔ y = f (x)
- **Differentialrechnung**	Differentialrechnung: Steigung: f ´(x), Krümmung: f ´´(x) Links: sehr ausführlich: http://www.mint-hamburg.de/Handreichungen/Ma-gyO/ → Vorstufe V6 (Von der mittleren zur lokalen Änderung: Aufgaben/Lernheft und Lösungen) interaktive Einführung in das Thema Differentialrechnung: http://www.matheprisma.de/Module/Ableitung/index.htm Selbstlernmaterial: http://ne.lo-net2.de/selbstlernmaterial/m/a/aindex.html
- **Lineare Funktionen** (Basistext, Übersicht, Lückentext)	Links: Selbstlernmaterial: http://ne.lo-net2.de/selbstlernmaterial/m/s1fu/lf/lfindex.html und ein Teil von http://ne.lo-net2.de/selbstlernmaterial/m/a/lqf/lqfindex.html
- **Quadratische Funktionen** (Basistext, Übersicht, Lückentext Aufgabentypen)	Links: Selbstlernmaterial: http://ne.lo-net2.de/selbstlernmaterial/m/s1fu/qf/qfindex.html und ein Teil von http://ne.lo-net2.de/selbstlernmaterial/m/a/lqf/lqfindex.html Lösen von Gleichungen Links: Sehr ausführliches Leitprogramm zu quadratischen Gleichungen: quadr_gleich/index Viele ausführlich vorgerechnete Übungsaufgaben aus

	allen Bereichen (darunter auch einige ökonomische Anwendungen) http://www.aj-dons.de/Mathe/doklaw2G.pdf
- **Ganzrationale Funktionen** (Basistext, Aufgabentypen)	Links: Sehr ausführliches Leitprogramm (27 S. pdf): LeitprogrammPotenzfunktionen.pdf Selbstlernmaterial: http://ne.lo-net2.de/selbstlernmaterial/m/s1fu/gaf/gafindex.html
- Herleitung von **Funktionsgleichungen**	Steckbriefaufgaben Vorgehensweise: allgemeine Funktionsgleichung: bei kubischen Funktionen (z.B: Kosten- oder Erlösfunktionen) ist das $f(x) = ax^3+bx^2+cx + d$ Aufstellen der Gleichungen: durch Einsetzen von x und y Lösen des Linearen Gleichungssystems mit dem Gauß-Verfahren Übungsmaterial: Excel-Datei mit immer neuen Aufgaben: additionsverfahren_steckbrief_quadr pdf-Datei mit Aufgaben und Musterlösungen: Steckbrief quadratisch umfangreiches Selbstlernmaterial mit verschiedenen Anwendungen (auch Wirtschaft): http://www.nb-braun.de/mathematik/Steckbrief2/bausteine/bst.htm
- **Eigenschaften von Funktionen** (Achsenschnittpunkte, Steigung, Extrem- und, Wendepunkte)	Ableiten Horner-Schema faktorisierte Form Kurvendiskussion
- **Modell der vollständigen Konkurrenz** (u.a. Betriebsminimum, Betriebsoptimum)	x: Ausbringungsmenge Grundgleichungen: $E(x) = p\,x$ (vollständige Konkurrenz = Polypol!) $K(x) = a\,x^3 + b\,x^2 + c\,x + K_f$ $G(x) = E(x) – K(x)$ $K_v(x) = a\,x^3 + b\,x^2 + c\,x$ $k(x) = a\,x^2 + b\,x + c + K_f / x$ (gebr.-rationale Funktion) $k_v(x) = a\,x^2 + b\,x + c$ (quadratische Funktion) Gewinnzone: $G(x) = 0$ (Die beiden positiven Nullstellen sind Gewinnschwelle und Gewinngrenze) x_{Gmax} : Maximalstelle von G, max.Gewinn: $G(x_{Gmax})$ Betriebsminimum und kurzfristige Preisuntergrenze: x_{BM} : Minimalstelle von k_v , kurzfr.PUG: $k_v(x_{BM})$ (Aufgaben) Betriebsoptimum und langfristige Preisuntergrenze x_{BO} : Minimalstelle von k , langfr.PUG: $k(x_{BO})$ (Aufgaben)

- Berechnen von **Integralen**	Stammfunktion Flächenintegrale Produzenten- und Konsumentenrente Man berechnet die Gleichgewichtsmenge x_g und den Gleichgewichtspreis $p_N(x_g)$. (Ansatz: $p_A(x)=p_N(x)$) Produzentenrente: 0xgpNxdx - x_g $p_N(x_g)$ Konsumentenrente: x_g $p_N(x_g)$ - 0xgpA(x)dx Links: sehr ausführlich: http://www.mint-hamburg.de/Handreichungen/Ma-gyO/ → Grundkurse G1 (Von der Änderungsrate zum Bestand: Lehrerheft und Aufgaben) Selbstlernmaterialien: http://ne.lo-net2.de/selbstlernmaterial/m/a/fb/fbindex.html Produzenten- und Konsumentenrente linear: http://www.rmoser.ch/downloads/renten.pdf
- **Exponentialfunktionen**	uebersicht_e-funktionen.pdf Links: Selbstlernmaterial: http://ne.lo-net2.de/selbstlernmaterial/m/s1fu/ef/efindex.html Ein Moodle-Kurs mit Material (auch Filmen) zu Exponentialfunktion, Logarithmus, exponentiellem und logistischem Wachstum http://www.edumoodle.at/lernmit/course/view.php?id=145
- Funktionen vom Typ $f(x) = \mathbf{p(x) \cdot e^{mx+b}}$ mit p ganzrationale Funktion und m, b reelle Zahlen	Kettenregel: $f(x) = e^{mx+b}$ dann gilt: $m \cdot e^{mx+b}$ Produktregel $(uv)' = u'v + uv'$ Also z.B.: $f(x) = (m_1 x + b_1) \cdot e^{\lambda x}$ dann gilt: $u(x) = m_1 x + b_1$, $u'(x) = m_1$ $v(x) = e^{\lambda x}$, $v'(x) = \lambda \cdot e^{\lambda x}$ (siehe oben) $f'(x) = m_1 e^{\lambda x} + (m_1 x + b_1) \cdot e^{\lambda x}$ $= (m_1 x + b_1 + m_1) \cdot e^{\lambda x}$ $\frac{1}{m}$ Integration mit Substitution: $f(x) = e^{mx+b}$ dann gilt: Eine Stammfunktion von f ist F mit $F(x) = e^{mx+b}$. Übungen zur Integration einfacher e-Funktionen

- **Extrem- und** Wendepunkte	lokale Extrempunkte: anschaulich: höchster / tiefster Punkt in einer Umgebung notwendige Bedingung: $f'(x) = 0$ (waagerechte Tangente) Berechnung: notwendige Bedingung: $f'(x) = 0$ (waagerechte Tangente) hinreichende Bedingung (um auszuschließen, dass ein Sattelpunkt vorliegt und um zu entscheiden ob es ein HP oder TP ist): $f'(x) = 0 \wedge f''(x) \neq 0$ Bei e-Funktionen oft einfacher: Vorzeichenwechsel von f' untersuchen. y-Koordinate: Einsetzen in f. Wendepunkte: anschaulich: Wechsel der Krümmungsrichtung Berechnung: notwendige Bedingung: $f''(x) = 0$ hinreichende Bedingung: $f''(x) = 0 \wedge f'''(x) \neq 0$ Bei e-Funktionen oft einfacher: Vorzeichenwechsel von f' untersuchen. y-Koordinate: Einsetzen in f.
- **Wachstumsprozesse**, Absatzentwicklung	einfachster Fall: $f(x) = e^{\lambda x}$ wächst, falls $\lambda > 0$ und fällt, falls $\lambda < 0$. Für $f(x) = p(x) \cdot e^{\lambda x}$ muss man für das Wachstumsverhalten die Vorzeichenentwicklung von f untersuchen. uebersicht_exponentielles_wachstum.pdf