

mit Druck:           **D**  
Bild speichern:       **S**

**Analysis:**

- |                   |  |                      |
|-------------------|--|----------------------|
| <b>(1) analy1</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>(1) Funktionswerttabelle</li><li>(2) Funktionen zeichnen</li><li>(3) Funktionen diskutieren</li><li>(4) Funktionsterme bestimmen</li><li>(5) Bestimmte Integrale berechnen (Riemann- / Trapez- / Simpson-Verfahren)</li><li>(6) Funktionen superponieren (beliebige Anzahl); Approximation durch ganzrationale Funktionen</li><li>(7) Gespeicherte Bilder zeigen</li><li>(8) Ableitungsfunktion konstruieren</li></ul> | <b>D</b><br><b>S</b> |
|-------------------|--|----------------------|

**Programme nur für ganzrationale Funktionen !**

- |                   |   |                      |
|-------------------|---|----------------------|
| <b>(1) analy2</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>(1) Funktionswerttabelle</li><li>(2) Funktionen diskutieren</li><li>(3) Bestimmte Integrale berechnen (Riemann- / Trapez- / Simpson-Verfahren)</li><li>(4) Newton-Verfahren (einfach)</li><li>(5) Intervallhalbierungsverfahren</li><li>(6) Regula Falsi</li><li>(7) Funktionen f und g superponieren</li><li>(8) Ableitungsfunktion konstruieren</li></ul> | <b>D</b><br><b>S</b> |
|-------------------|---|----------------------|

**Graphikteile nur im Graphikmodus: Screen 2 !**

- |                   |   |                      |
|-------------------|---|----------------------|
| <b>(1) analy3</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>(1) Polynomdivision</li><li>(2) Taylor-Entwicklung ganzrationaler Funktionen</li><li>(3) Gebrochen rationale Funktionen, mit Asymptoten</li><li>(4) Diskussion gebrochen rationaler Funktionen (mit Ableitungen)</li><li>(5) Gespeicherte Bilder zeigen</li></ul> | <b>D</b><br><b>S</b> |
|-------------------|---|----------------------|

- |                   |  |                      |
|-------------------|--|----------------------|
| <b>(1) analy4</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>(1) Iterationsfunktionen; Bestimmung von Fixpunkten</li><li>(2) Funktionsscharen; Konstruktion zusammen oder nacheinander;<br/>in ein/verschiedene Diagramm(e); 3 wesentlich verschiedene Parameter möglich,<br/>oder Schar aus wesentlich verschiedenen Funktionen; maximale Anzahl: 12 (8)</li><li>(3) Integralfunktionen; Wertetabelle und Graphik über numerische Integration</li><li>(4) Gespeicherte Bilder zeigen</li></ul> | <b>D</b><br><b>S</b> |
|-------------------|--|----------------------|

- |                   |  |                      |
|-------------------|--|----------------------|
| <b>(1) analy5</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>(1) Funktionen superponieren; (bis zu 10); zwecks Approximation können die Funktionen<br/>auch wahlweise einzeln dargestellt werden</li><li>(2) Funktionen hintereinanderausführen (bis zu 10); vorherige Funktionen löschen oder nicht</li><li>(3) Funktionen linear abbilden; Definition der 2-dim. Matrix auch mit sin/cos-Werten<br/>(Drehungen) möglich</li><li>(4) Reihen (Partialsummen); Summationsgrenzen und Schrittweite wählbar; Fakultäten möglich;<br/>Graphik (x variabel); Wertetabelle (n variabel)</li></ul> | <b>D</b><br><b>S</b> |
|-------------------|--|----------------------|

- |                   |  |                      |
|-------------------|--|----------------------|
| <b>(1) ableit</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>(1) Differenzenquotientenfolgen</li><li>(2) Sekanten → Tangente; (graphische Demonstration)</li><li>(3) Näherung der Ableitungsfunktion durch Differenzenquotienten (Graphik)</li><li>(4) Näherung der Ableitungsfunktion durch Differenzenquotienten (Wertetabelle)</li></ul> | <b>D</b><br><b>S</b> |
|-------------------|--|----------------------|

## *Programme der HERDER-Oberschule Berlin*

---

<b>(1) diffglei</b>	<p>(1) Lineare Differentialgleichungen 1.Ordnung (Grafik); tangente Approximation einer Lösungsfunktion nach der Methode von Leonhard Euler. Eingabe: dx, Lösungsintervall, Darstellungsintervall, Anfangswerte für x und y</p> <p>(2) Lineare Differentialgleichungen 1.Ordnung (Tabelle); Ausgabe einer 'komprimierten' Tabelle</p> <p>(3) Lineare Differentialgleichungen 2.Ordnung (Grafik); Bestimmung von <math>f'(x)</math> und <math>f(x)</math> aus <math>y''</math>; Eingabe: wie (1) und Anfangswert für <math>y'</math></p> <p>(4) Lineare Differentialgleichungen 2.Ordnung (Tabelle); Ausgabe einer 'komprimierten' Tabelle</p>	<b>D</b> <b>S</b>
<b>(1) haupt</b>	<p><b><u>Hauptsatz der Analysis:</u></b></p> <p>(1) Demonstrationsprogramm für ganzrationale Funktionen. → Konstruktion einer Integralfunktion; Bestimmte Integrale berechnen; Ableitung der Integralfunktion; verschiedene Integralfunktionen</p> <p>(2) In als Integralfunktion</p>	<b>D</b>
<b>(1) rieman</b>	<p><b>Riemannsummen berechnen und graphisch darstellen:</b></p> <p>(1) Demonstrationsprogramm für ganzrationale Funktionen</p> <p>(2) Kreiszahlnäherung; Flächeninhalt des Einheitskreises</p>	<b>D</b>
<b>(1) kurvpol</b>	<p><b>Kurven(-scharen) in Polarkoordinaten:</b></p> <p>Graphiken und Wertetabellen (maximale Anzahl: 12) zusätzlich: Kurven durch 2-dimensionale Matrix abbilden</p>	<b>D</b> <b>S</b>
<b>(1) kurvpara</b>	<p><b>Kurven(-scharen) in Parameterdarstellung:</b></p> <p>Graphiken und Wertetabellen (maximale Anzahl: 12); zusätzlich: Kurven durch 2-dimensionale Matrix abbilden</p>	<b>D</b> <b>S</b>
<b>(1) nullen</b>	<p><b>Nullstellenverfahren für ganzrationale Funktionen:</b></p> <p>(1) Intervallhalbierungsverfahren</p> <p>(2) Newton-Verfahren (vereinfacht/einfach/verbessert)</p> <p>(3) Newton-Verfahren (mit Graphik)</p> <p>(4) Heron-Verfahren (Newton)</p> <p>(5) Regula Falsi (normal/verallgemeinert)</p> <p>(6) Regula Falsi (mit Graphik)</p> <p>(7) Bairstow-Verfahren (komplexe Lösungen)</p>	<b>D</b>
<b>(1) linalg</b>	<p><b>Lineare Algebra:</b></p> <p>(1) Gauß-Verfahren; für beliebige Lösungsräume; maximale Zeilenanzahl: 10</p> <p>(2) Gauß-Verfahren (Demonstration; Umsortieren-Diagonalisieren mit automatischer Pivotwahl)</p> <p>(3) Gauß-Verfahren (Lernprogramm; für beliebige Lösungsräume; Umsortieren-Diagonalisieren-Lösung berechnen-homogenes/inhomogenes System; Einzelschritte möglich; am Schluß: Kontrollrechnung)</p> <p>(4) Austausch-Verfahren (Pivotwahl; maximale Zeilenanzahl: 4) Bestimmung der inversen Matrix nach dem Einsetzungsverfahren</p> <p>(5) Matrizenmultiplikation</p> <p>(6) Matrixpotenzen; Berechnung von Bildvektoren</p> <p>(7) Inverse Matrix (Gauß/Faddejev)</p>	<b>D</b>
<b>(1) stocha</b>	<p><b>Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik:</b></p> <p>(1) Würfelsimulation; Graphiken und Histogramme für absolute und relative Häufigkeiten</p> <p>(2) Galton-Brett (8- oder 9-stufig; p variabel)</p> <p>(3) Binomialverteilung (<math>n \leq 150</math>); Wertetabelle (kumulierte Wahrscheinlichkeiten) und Graphiken (bis zu 6 verschiedene in einer Graphik); evtl. mit Poisson- oder Normalverteilung, in einer oder verschiedenen graphischen Darstellungen</p>	<b>D</b>

- (1) **stocha**      (4) Normalverteilung ( $n \leq 5000$ ); Wertetabelle (kumulierte Wahrscheinlichkeiten) und Graphik  
(5) Hypergeometrische Verteilung  
(6) Simulation der Pfadregel  
(7) Sammelbildersimulation  
(8) Glücksräder (maximal 3; maximale Feldanzahl: 10); mit Definition einer Zufallsfunktion (Erwartungswertsimulation)
- (1) **invers**      **Inversion am Kreis - Kurven in Parameterdarstellung:** **D**  
Graphische Demonstration der Erzeugung der Kurven:  
Gerade  $\rightarrow$  Kreis; Kreis  $\rightarrow$  Kreis; Ellipse  $\rightarrow$  Lemniskate; Ellipse  $\rightarrow$  Pascalsche Schnecke;  
Parabel  $\rightarrow$  Kardioide; Hyperbel  $\rightarrow$  Pascalsche Schnecke; Hyperbel  $\rightarrow$  Strophoide;  
Hyperbel  $\rightarrow$  Lemniskate; Parabel  $\rightarrow$  Zissoide; Cassinische Kurven; Zissoide und Inversion;  
Strophoide und Inversion; Zykloide und Inversion; Pascalsche Schnecken;
- (3) **geomet1**    **Geometrie: Beweise und Konstruktionen:**  
(1) Winkelsummensatz für Dreiecke  
(2) Kongruenzsätze für Dreiecke  
(3) Inkreis eines Dreiecks (Winkelhalbierende)  
(4) Umkreis eines Dreiecks (Mittelsenkrechte)  
(5) Satz des Thales (mit Umkehrung)  
(6) Kreistangenten
- (3) **geomet2**    **Geometrie: Ähnlichkeitslehre:** **D**  
(1) Streckenteilung/Strahlensätze; graphische Demonstration der Beweise  
(2) Zentrische Streckung; Demonstration  
(3) Zentrische Streckung; Konstruktion
- (3) **spiegel**      **Geometrie: Spiegelungen:** **D**  
(1) Achsenspiegelung Demonstration  
(2) Achsenspiegelung Konstruktion  
(3) Punktspiegelung Demonstration  
(4) Punktspiegelung Konstruktion  
) **mit den jeweiligen Programmteilen:**  
(1) Punkte spiegeln  
(2) Strecken spiegeln  
(3) Winkel spiegeln  
(4) Dreiecke (Polygone) spiegeln (auch koordinatenfrei / 'Mal-Modus'); maximale Eckenanzahl: 20;  
Spiegelung sofort oder am Schluß der Polygondefinition
- (3) **euklid**      **Geometrie: Satzgruppe des Pythagoras:**  
(1) graphische Demonstration der Sätze von Euklid/Pythagoras mit Beweisen  
(2) Flächenverwandlung: Rechteck  $\rightarrow$  Quadrat auf der Grundlage der Sätze von Euklid;  
( a) Höhensatz; b) Kathetensatz )
- (3) **gerade**      **Lineare Funktionen:** **D**  
(1) Graphik linearer Funktionen **S**  
(2) Steigungsdreiecke; (Demonstration)  
(3) Zweipunkteform einer Geraden  
(4) Schnittpunkt zweier Geraden  
(5) Geradenscharen

## *Programme der HERDER-Oberschule Berlin*

---

(3) <b>infini</b>	<b>Geometrische Näherungsverfahren:</b> (1) Pyramidenvolumen; Treppenkörperschachtelung (2) Kreisumfang (-inhalt); Verfahren des Archimedes (3) Kugelvolumen; Zylinderschachtelung (4) Kreiszahlnäherung (Monte-Carlo-Simulation) (5) Kugelvolumen ( $r=1$ ) (Monte-Carlo-Simulation)	<b>D</b>
(3) <b>trigon</b>	<b>Trigonometrie/Physik/Musik:</b> (1) Graphische Darstellung von Kreisprojektionen (2) Überlagerung harmonischer Funktionen ( $n < 10$ ) Approximation gemäß Fourier-Analyse; Schwebung; 'Klang' - Entstehung durch Superposition (3) Graphische Darstellung von tangens / cotangens	<b>D</b> <b>S</b>
(3) <b>primza</b>	<b>Primzahlen</b> (Siebverfahren bis 9000 / bis: MAXINT)	<b>D</b>
(3) <b>physik</b>	<b>Auswertung von Meßwerten</b> mit Ausgleichskurven. (graphisch und rechnerisch)	<b>D</b>
(3) <b>wahlen</b>	<b>Wahlprogramm</b> zur Erläuterung des Höchstzahlverfahrens von d'Hondt mit Berechnung und graphischer Darstellung der Sitzverteilung nach <i>d'Hondt</i> oder <i>Hare/Niemeyer</i> .	<b>D</b>
(2) <b>linop</b>	<b>Lineare Optimierung:</b> Vollständiges, z.T. experimentelles Arbeitsprogramm zu Problemen der Linearen Optimierung mit rechnerischer und graphischer Auswertung; Übernahme voreingestellter Beispiele/Testdaten möglich	<b>D</b>
(2) <b>wurf</b>	<b>Wurfbewegungen:</b> Rechnungen und Graphiken: Weite, Höhe, Zeit, Kollision, Vektorielle Zerlegung/Addition, Superposition etc. bei folgenden Würfen: (1) Waagerechter Wurf (2) Senkrechter Wurf (3) Schräger Wurf (4) Schiefer Wurf (5) Lotrechter Wurf	<b>D</b>
(2) <b>lissaj</b>	Überlagerung zweier zueinander senkrechter Schwingungen (Lissajous'sche Figuren)	<b>D</b>

---

### Programme aus anderen Fachbereichen:

(2) <b>klimadia</b>	Klimadiagramme für den Erdkundeunterricht	<b>D</b>
(2) <b>japaninf</b>	<b>Japan;</b> Informations-/Lernprogramm für den Erdkundeunterricht	
(2) <b>hardy</b>	Vererbung nach dem Hardy-Weinberg-Gesetz; Biologieprogramm mit graphischer Auswertung	<b>D</b>