Arbeitsmaterial zur Fortbildungsveranstaltung

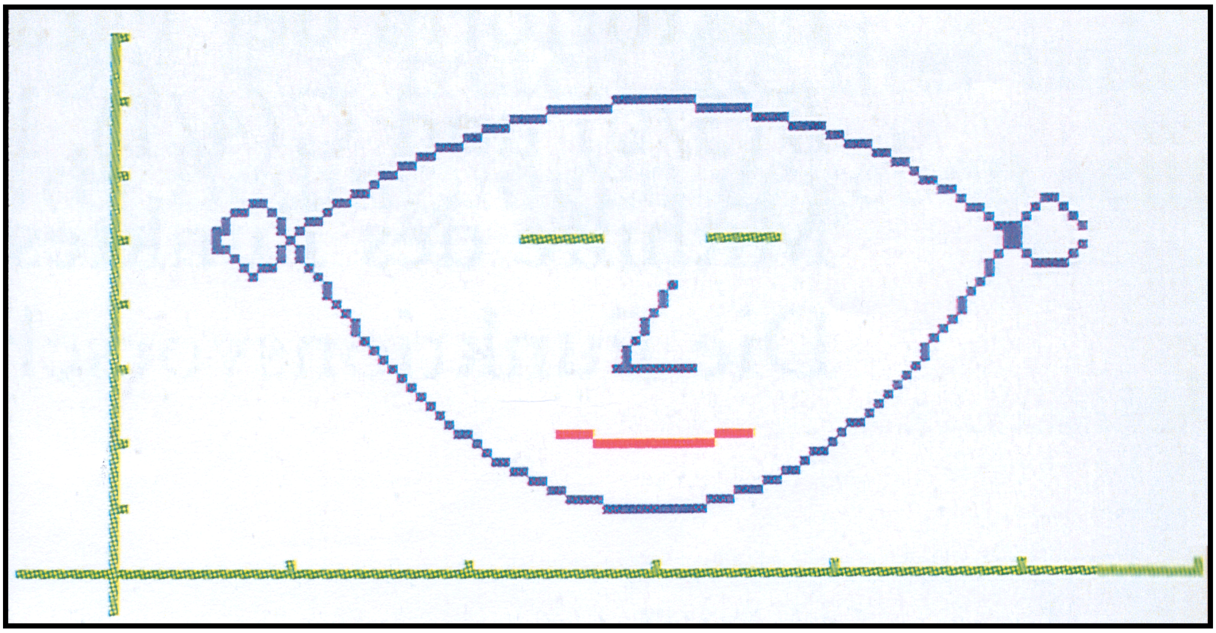
"Erste Unterrichtserfahrungen mit dem FX-CP400"

Zum Einsatz des ClassPad 400 (CASIO FX-CP400) im Mathematikunterricht

Inhalt: Einführung des neuen CAS-GTR im Mathematikunterricht anhand von Beispielen aus Schulbüchern von Bildungsverlag EINS, die in den letzten Jahren erschienen sind:

Kl.-stufe 11:
Mathematik (2011),
Berufliche Gymnasien Sachsen Jahrgangsstufe 11, 2.Aufl., ISBN 978-3-427-21503-5
Jg.-stufe 12/13:
Mathematik – nichttechn. Fachrichtungen (2006),
Berufliche Gymnasien Sachsen Jahrgangsstufe 12, 1.Aufl., ISBN 978-3-427-21523-3
bzw.
Mathematik – techn. Fachrichtung (2007),
Berufliche Gymnasien Sachsen Jahrgangsstufe 12, 1.Aufl., ISBN 978-3-427-21525-7
und
Mathematik – nichttechn. Fachrichtungen (2007),
Berufliche Gymnasien Sachsen Jahrgangsstufe 13, 1.Aufl., ISBN 978-3-427-21543-1
bzw.
Mathematik – techn. Fachrichtung (2009),
Berufliche Gymnasien Sachsen Jahrgangsstufe 13, 1.Aufl., ISBN 978-3-427-21545-5

Schulbuch Klasse 11, S.124
(ursprüngliche Taschenrechnergrafik mit unterschiedlichen Kurvenästen - Smiley)
Zeichnen des Smileys (bestehend aus Geraden- und Parabelstücken) mithilfe des eigenen GTR



Das Farbbild wurde aus dem Schulbuch herauskopiert und vergrößert.

Die ausgelesenen Daten werden zunächst in einem Arbeitsblatt im eActivity-Menü erfasst:

Datei Edit Einfugen Aktion

Taschenrechnergrafik mit unterschiedlichen Kurvenästen – Smiley

==

Schulbuch Kl. 11, S. 124, AUFGABE 06

Eine Parabel wird durch drei Punkte festgelegt. Aus dem Farbbild werden die benötigten Punkte ausgelesen.
Es wird davon ausgegangen, dass die x-Achse von 0 bis 6 und die y-Achse von 0 bis 8 skaliert ist.

Kurve K1 (Kopf oben, Datenmatrix)

$\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 3 & 7 \\ 5 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow K1$

Kurve K1

Define $y1(x)=\begin{cases} -0.5\cdot x^2+3\cdot x+2.5, & K1[1,1]\le x\le K1[3,1] \\ \frac{1}{0}, & \end{cases}$

done

Kurve K2 (Kopf unten, Datenmatrix)

$\begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 3 & 1 \\ 5 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow K2$

Kurve K2

Define $y2(x)=\begin{cases} x^2-6\cdot x+10, & K2[1,1]\le x\le K2[3,1] \\ \frac{1}{0}, & \end{cases}$

done

Kurve K3 (rechtes Ohr oben, Datenmatrix)

$\begin{bmatrix} .5 & 5 \\ .75 & 5.5 \\ 1 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow K3$

Algeb Dezimal Reell 2π

Datei Edit Einfugen Aktion

$\frac{1}{0},$

done

Kurve K5 (linkes Ohr oben, Datenmatrix)

$\begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 5.25 & 5.5 \\ 5.5 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow K5$

Kurve K5

Define $y5(x)=\begin{cases} -8\cdot x^2+84\cdot x-215, & K5[1,1]\le x\le K5[3,1] \\ \frac{1}{0}, & \end{cases}$

done

Kurve K6 (linkes Ohr unten, Datenmatrix)

$\begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 5.25 & 4.25 \\ 5.5 & 5 \end{bmatrix} \Rightarrow K6$

Kurve K6

Define $y6(x)=\begin{cases} 12\cdot x^2-126\cdot x+335, & K6[1,1]\le x\le K6[3,1] \\ \frac{1}{0}, & \end{cases}$

done

Kurve K7 (Mund, Datenmatrix)

$\begin{bmatrix} 2.5 & 2.1 \\ 3 & 2 \\ 3.5 & 2.1 \end{bmatrix} \Rightarrow K7$

Kurve K7

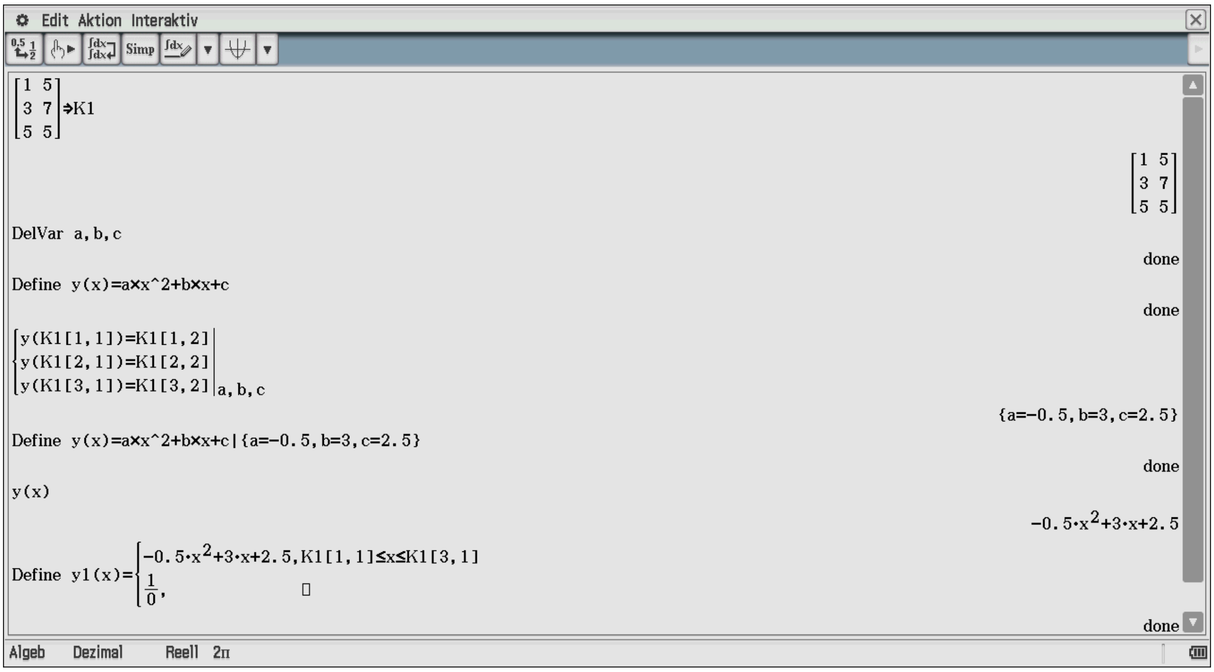
Define $y7(x)=\begin{cases} 0.4\cdot x^2-2.4\cdot x+5.6, & K7[1,1]-0.1\le x\le K7[3,1]+0.1 \\ \frac{1}{0}, & \end{cases}$

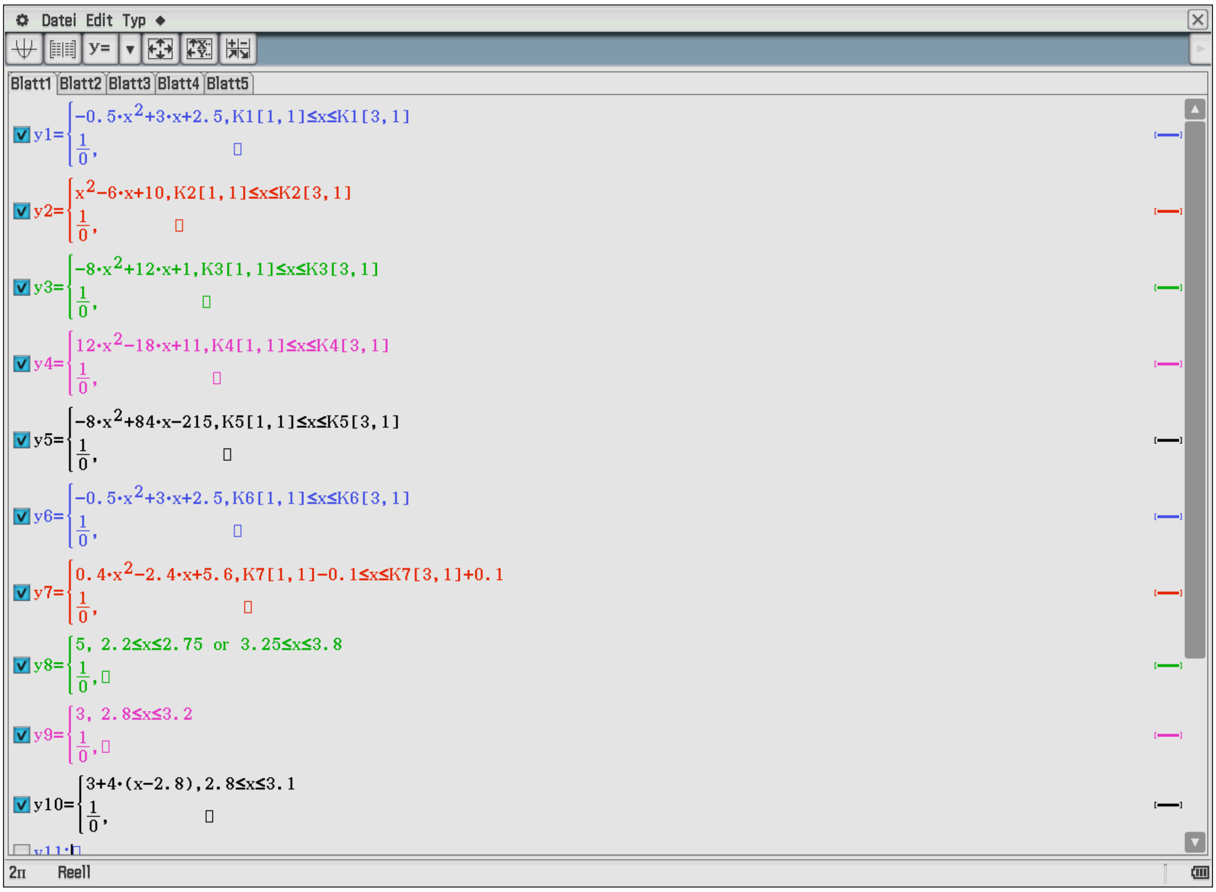
done

Anmerkung: das Kurvenstück K7 wurde nachträglich verbreitert um ±0.1 auf das Intervall [2.4; 3.6]

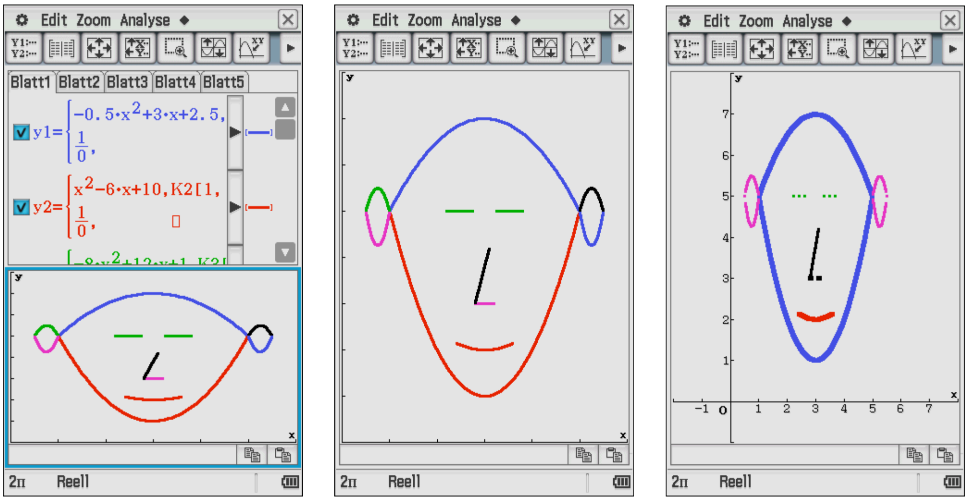
Algeb Dezimal Reell 2π

Berechnung der Kurvenstücke im **Main-Berechnungsstreifen**:
z.B. y1(x)



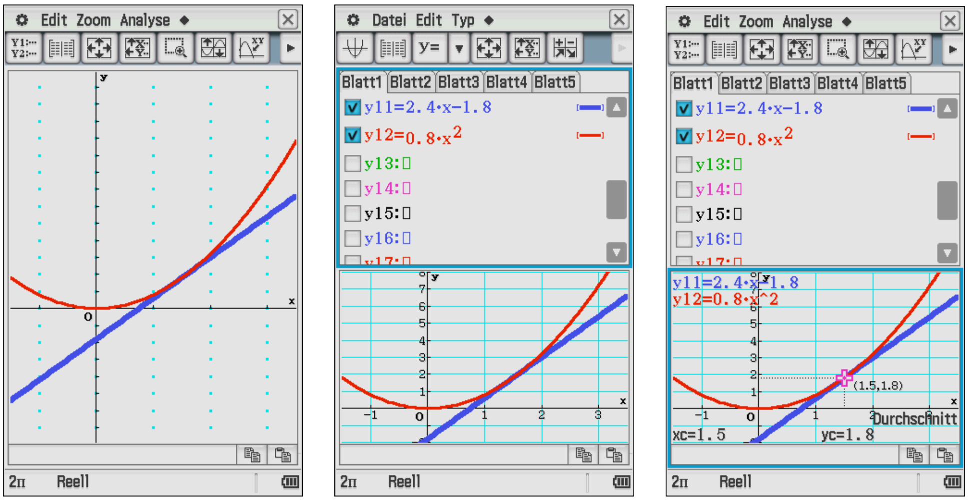


Übersicht über die 10 Funktionen und Grafikstile im **2D-Grafik-Editor**.

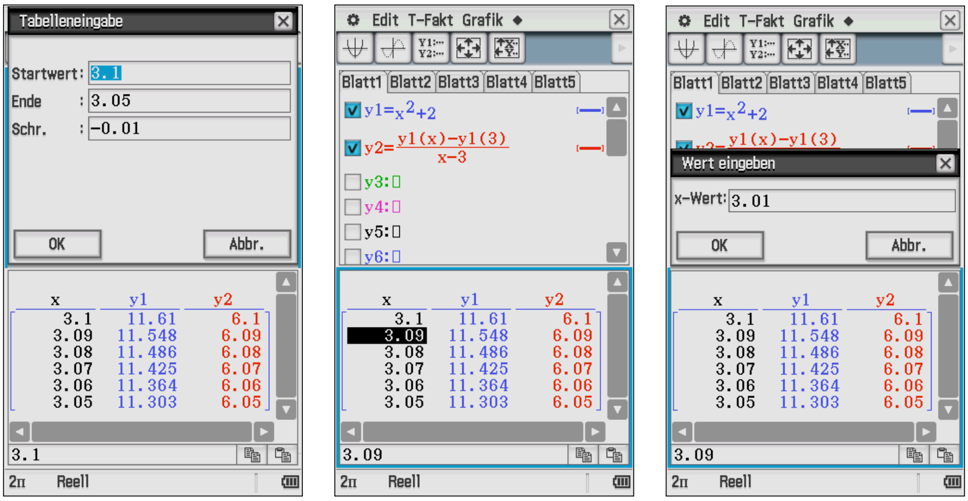


Eine mögliche Lösung mit dem ClassPad (mit Bildverzerrung durch andere Skalierung)

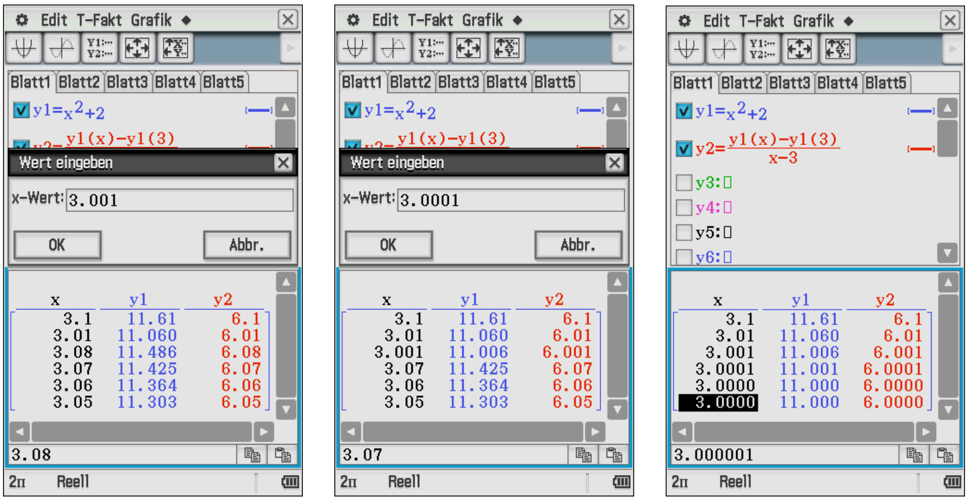
Weiter: Schulbuch Kl.11, S.129 (Parabel und Tangente)



Schulbuch Kl.11, S.133 (Differenzenquotient – Sekantenanstieg – Grenzfall)

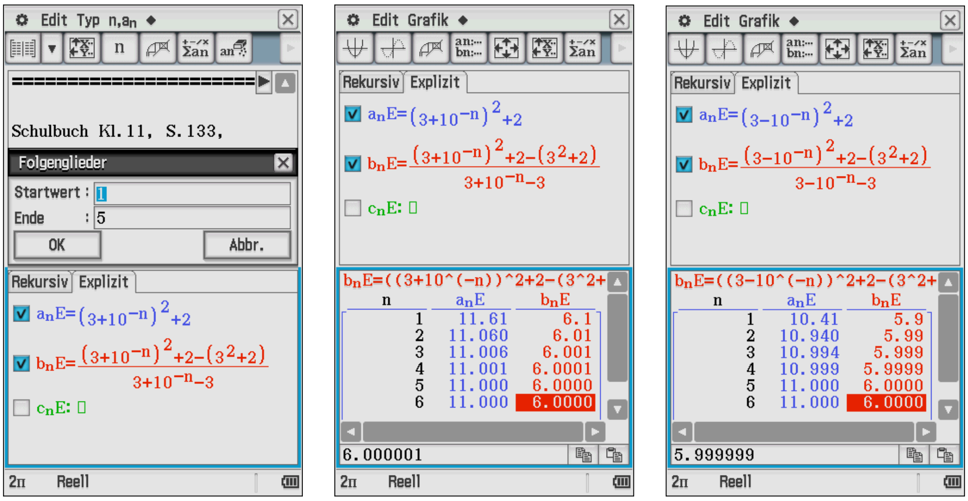


Die Tabellierung wurde hier im **Grafik&Tabellen-Menü** vorgenommen und auf die manuelle Eingabe der x-Werte ausgerichtet (da hier nicht mit variabler Schrittweite automatisch tabelliert werden kann – Ausweg: x-Liste vorgeben und über Grafikformat-Menü aufrufen). Zuerst wurde eine Tabelle automatisch generiert und dann per Hand modifiziert.

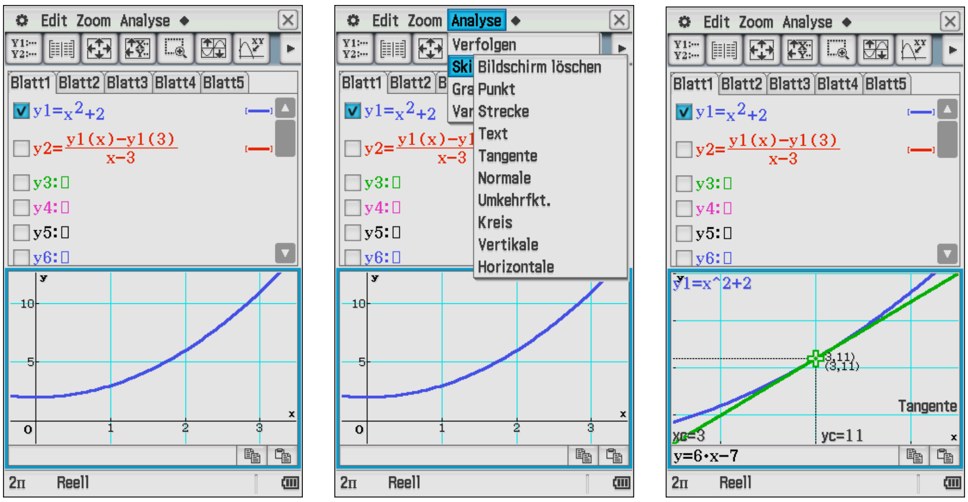


Um einen x-Wert individuell zu ändern, ist dieser zu markieren. Mit Eingabe des neuen Wertes öffnet sich das Dialogfenster!

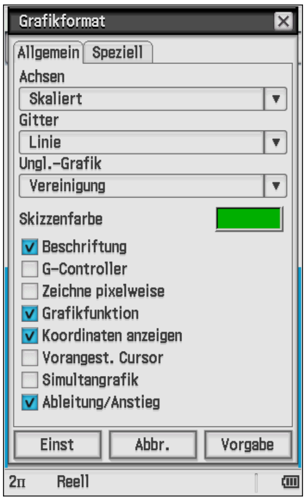
Die Tabellierung (Sekantenanstieg) ist auch im **Zahlenfolgemenü** möglich:

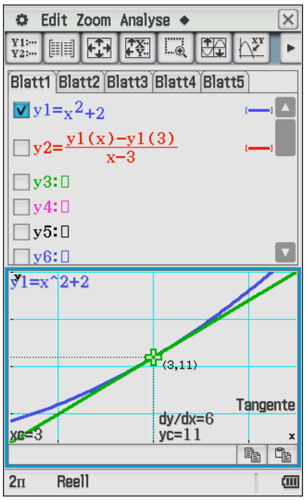


Das Zeichnen der Tangente kann über das **Skizze**-Untermenü im Grafik-Menü erfolgen:



Tangente auswählen, dann den Cursor positionieren und EXE drücken.

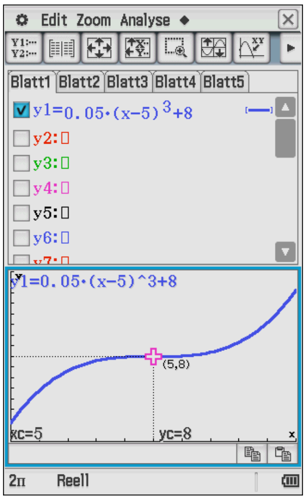


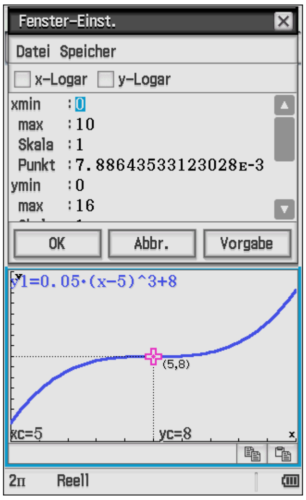


Einstellungen im Grafikformat vornehmen, damit **dy/dx** im Bild erscheint!

Schulbuch Kl.11, S. 136 AUFGABE 07 b)

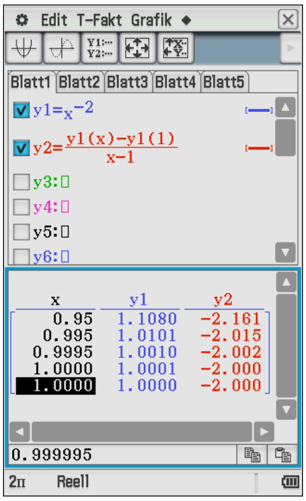
Definition zum Schaubild der Funktion

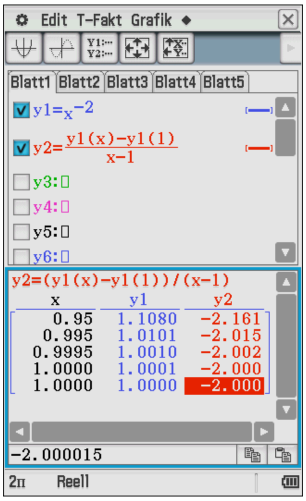


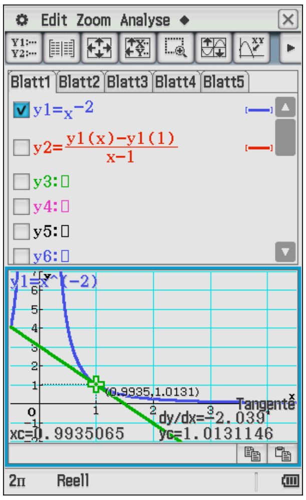


Eine mögliche Definition von y(x).

Weiter:
S. 139f, Untersuchung des Anstieges der Funktion $y = x^{-2}$
(Tabellierung des Anstieges der Sekante mit manueller Eingabe der x-Werte)

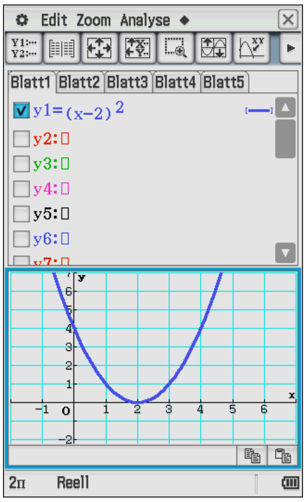


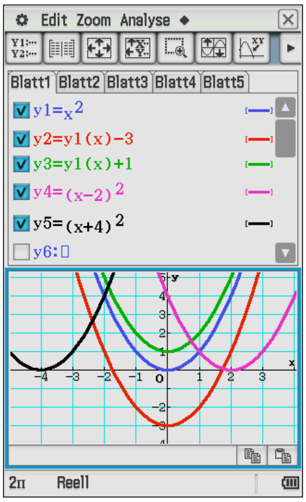


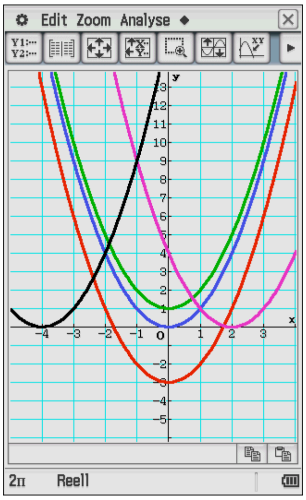


Die Tangente wurde wieder über das **Skizze-Untermenü** im 2D-Grafikmenü erzeugt.

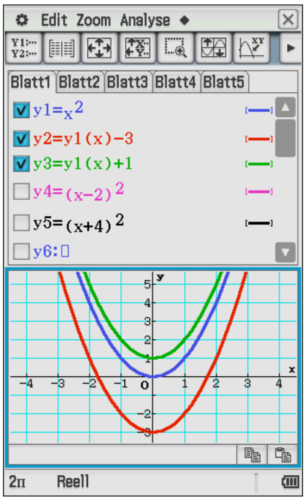
Schulbuch Kl.11, S. 142ff, Abbildungen von Kurven

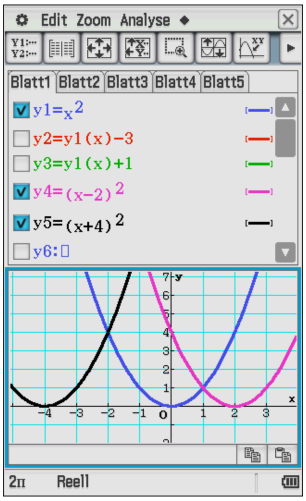




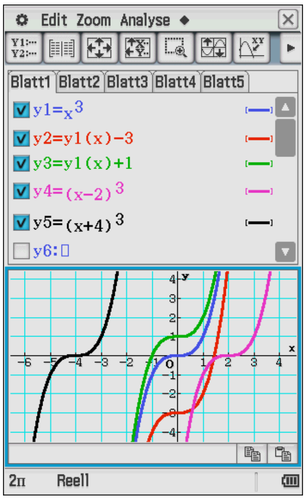


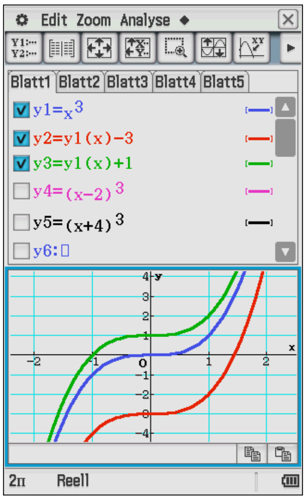
Nutzen Sie die Zoom-Funktion und die „Hand“ (Verschiebefunktion)

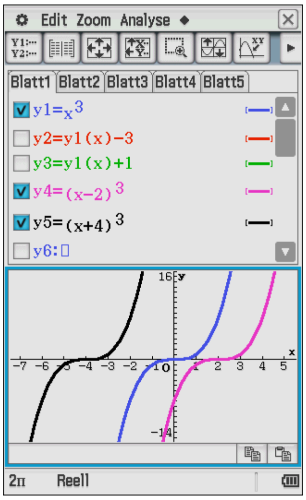




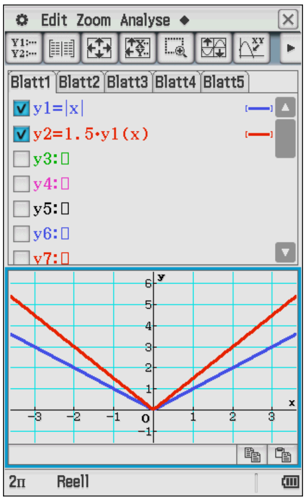
Jetzt wird der Exponent 2 durch 3 ersetzt:

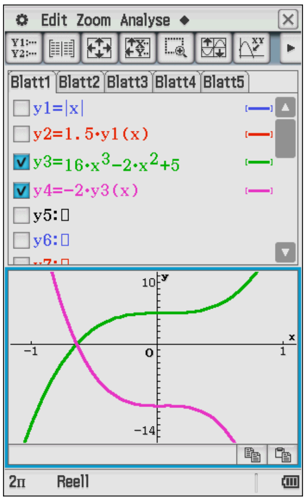


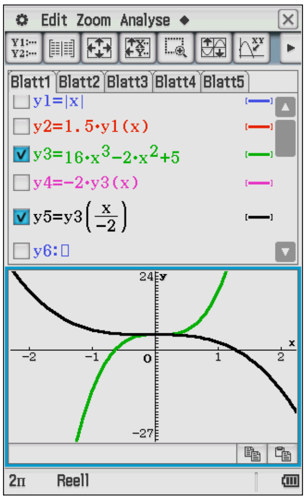


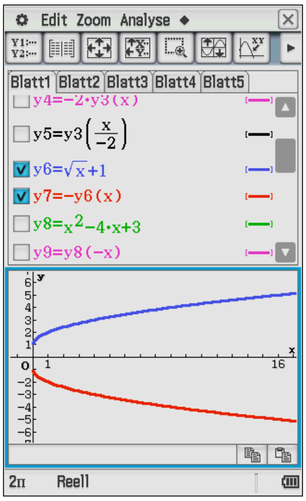


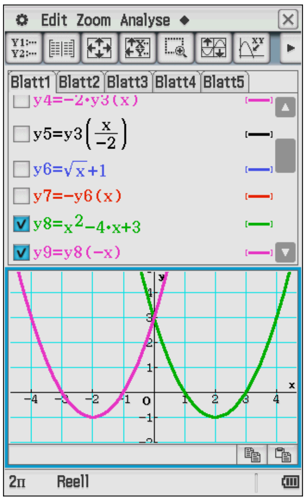
Schulbuch Kl.11, S.146ff (Streckung in y-Richtung oder x-Richtung, Spiegelung)

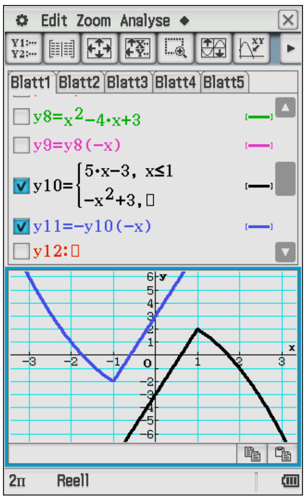






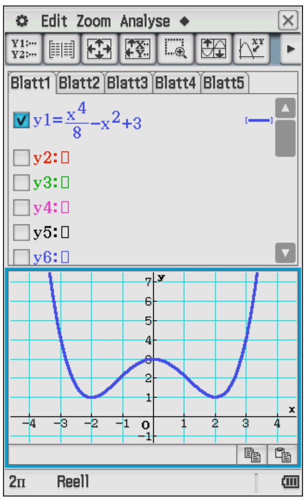


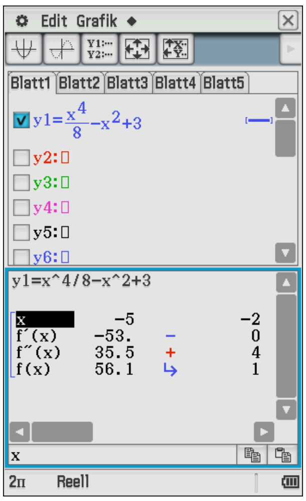




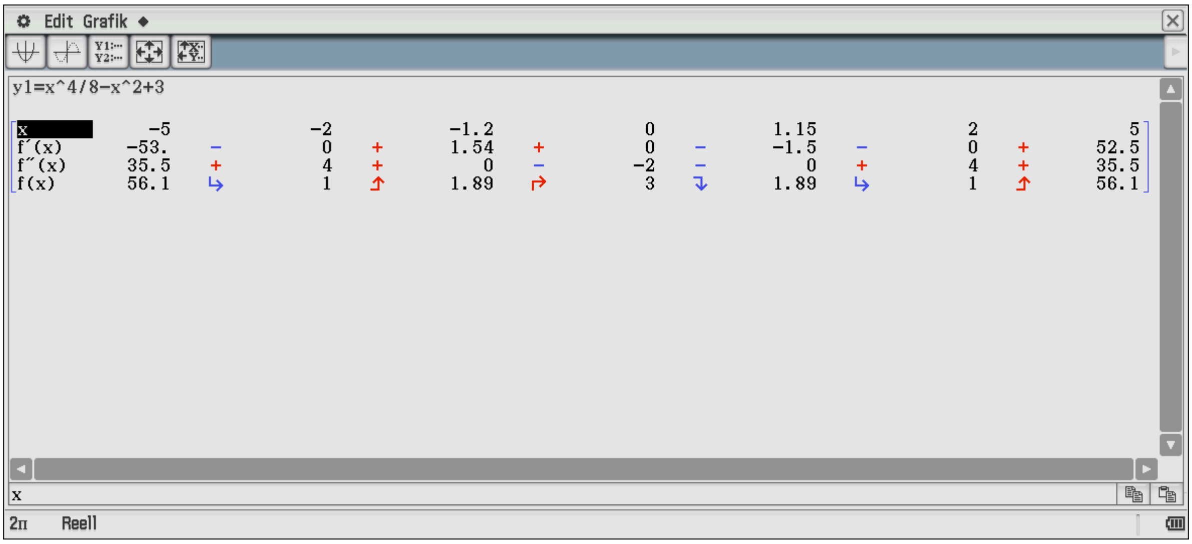
y10(x) = piecewise(x≤1, 5x-3, -x^2+3) (Erneute Nutzung der piecewise-Funktion)

Für die Auswertung der ganzrationalen Funktionen kann der ClassPad eine Übersichtstabelle generieren (Ergebnistabelle, Summary-Table): Schulbuch Kl.11, S. 172

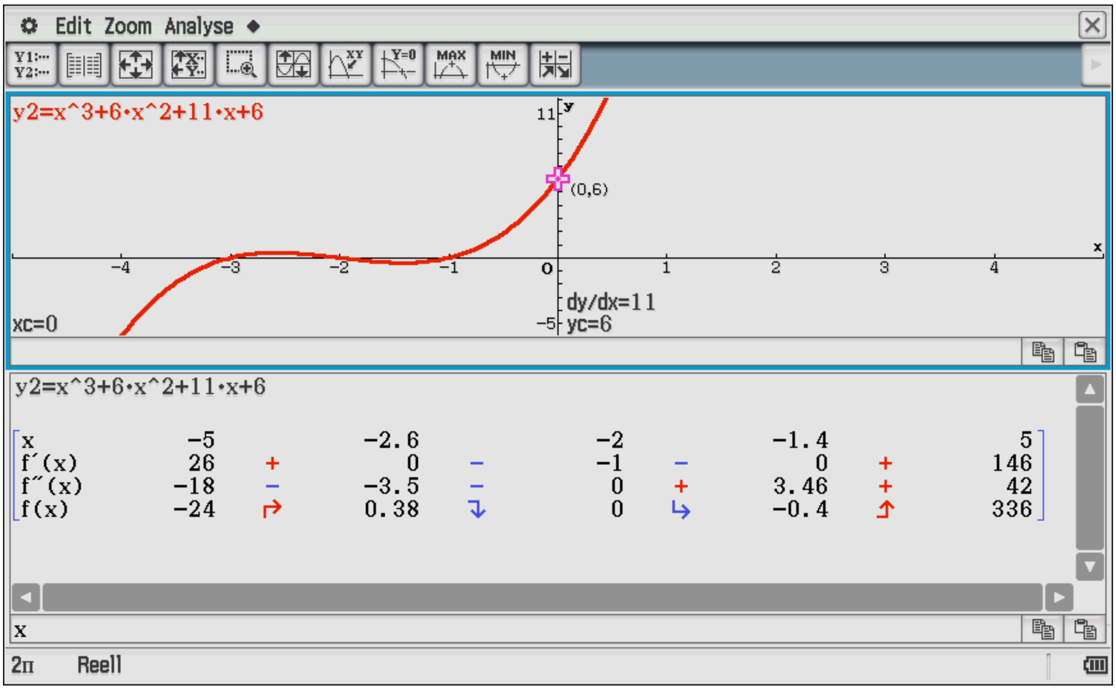




Ergebnistabelle ausführlich:

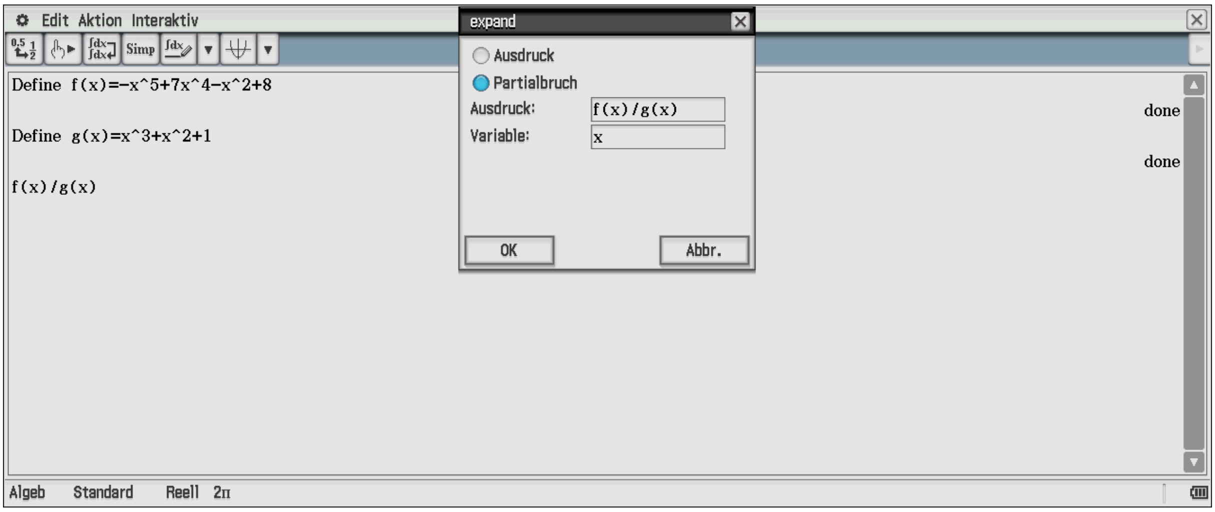


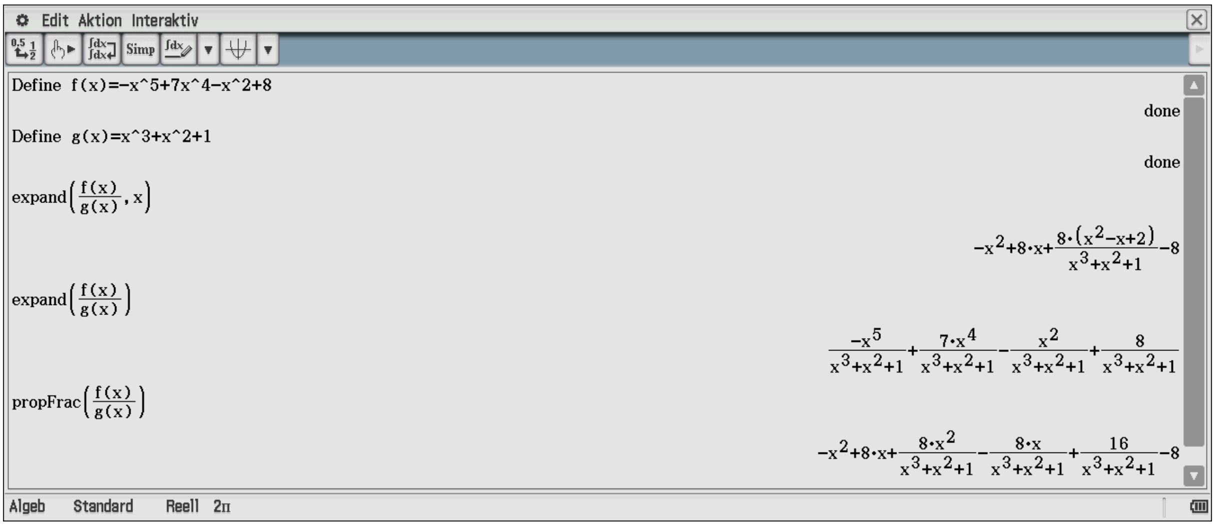
Die Tabelle gibt uns Informationen über den Anstieg und die Krümmung der Funktion. Extremwerte und Wendepunkte werden angegeben.



S. 172

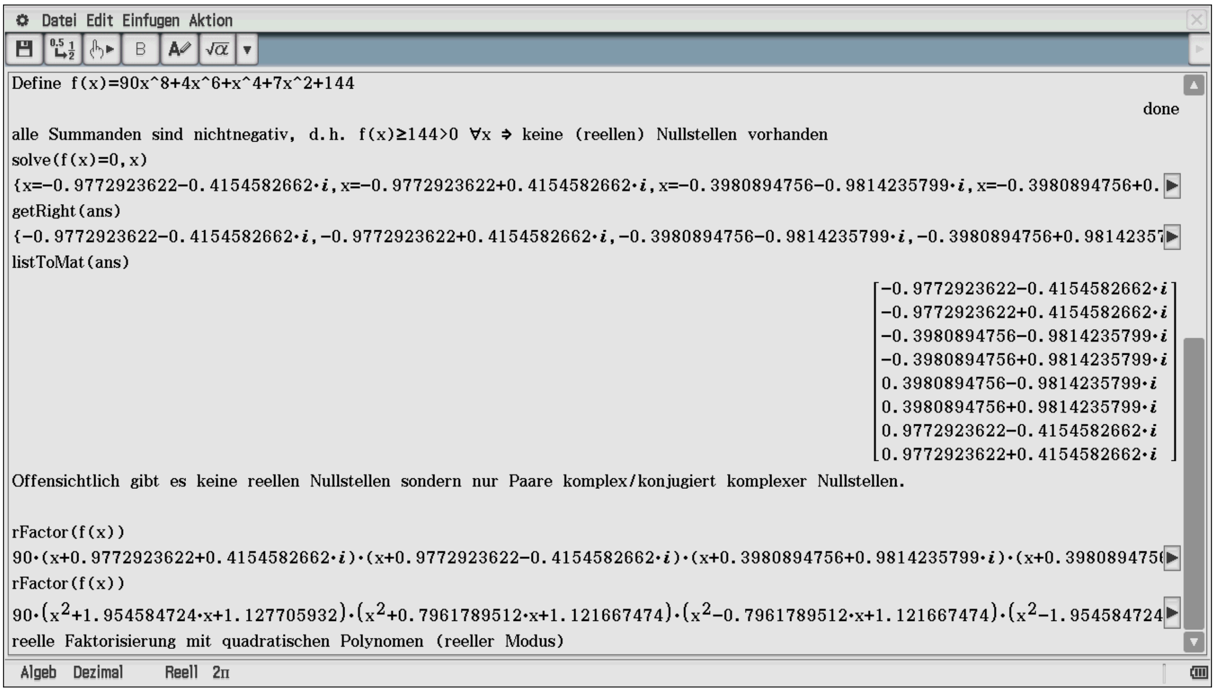
S. 180, Polynomdivision mit CAS, AUFGABE 03 e) (Interaktiv-Untermenü nutzen)





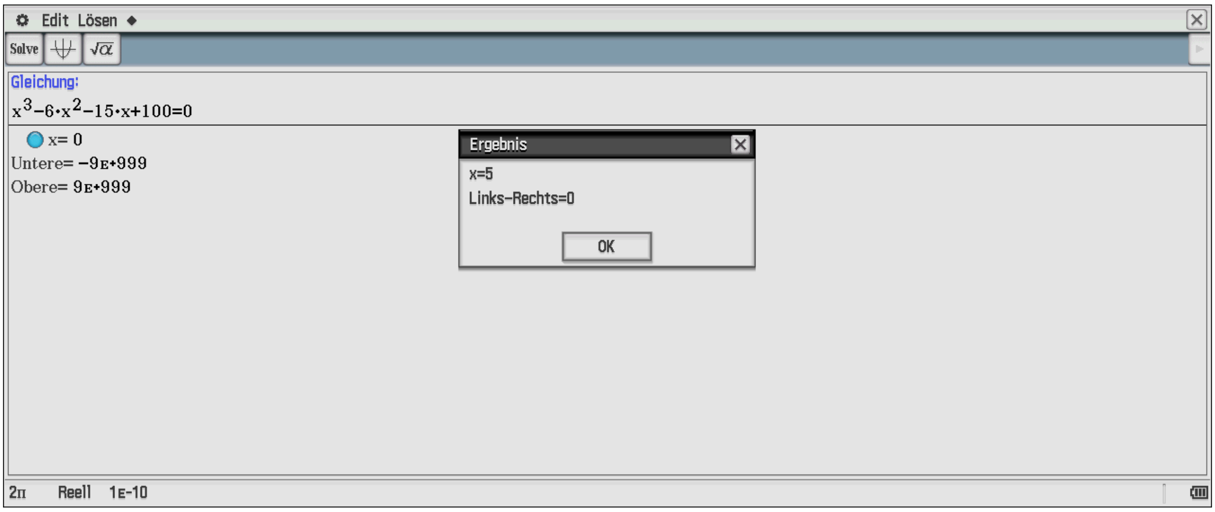
Die Befehle haben unterschiedliche Wirkung!

Schulbuch Kl.11, S. 183 Nullstellensuche AUFGABE 03 c)

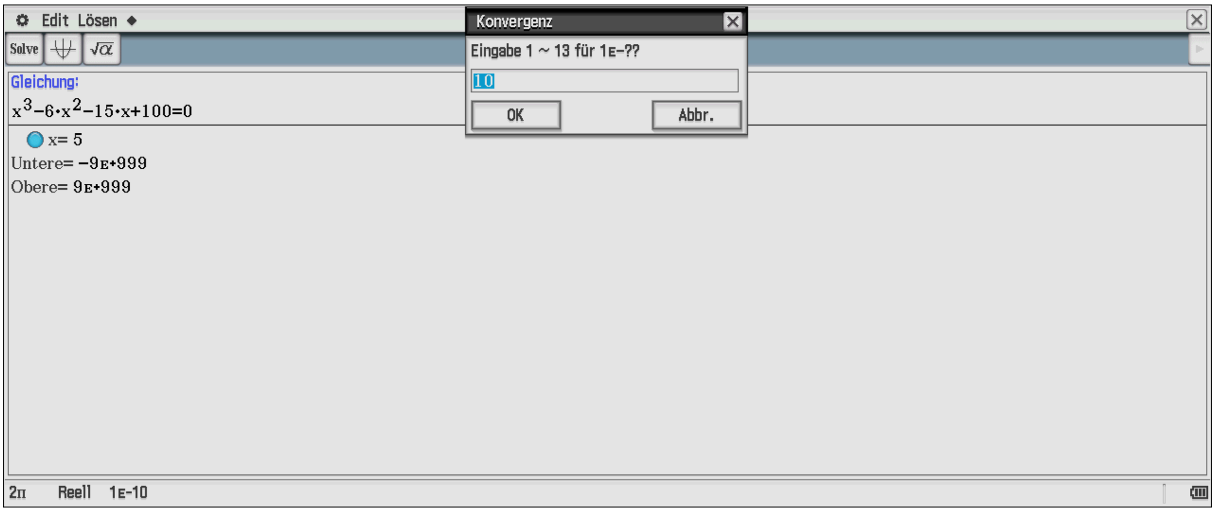


Ermittlung reeller Nullstellen (Lösung nichtlinearer Gleichungen), Schulbuch Kl.11, S. 189

Lösung im eActivity-Menü (Bild oben)
(eActivity mit Rechnen und Textverarbeitung in einem Dokument)

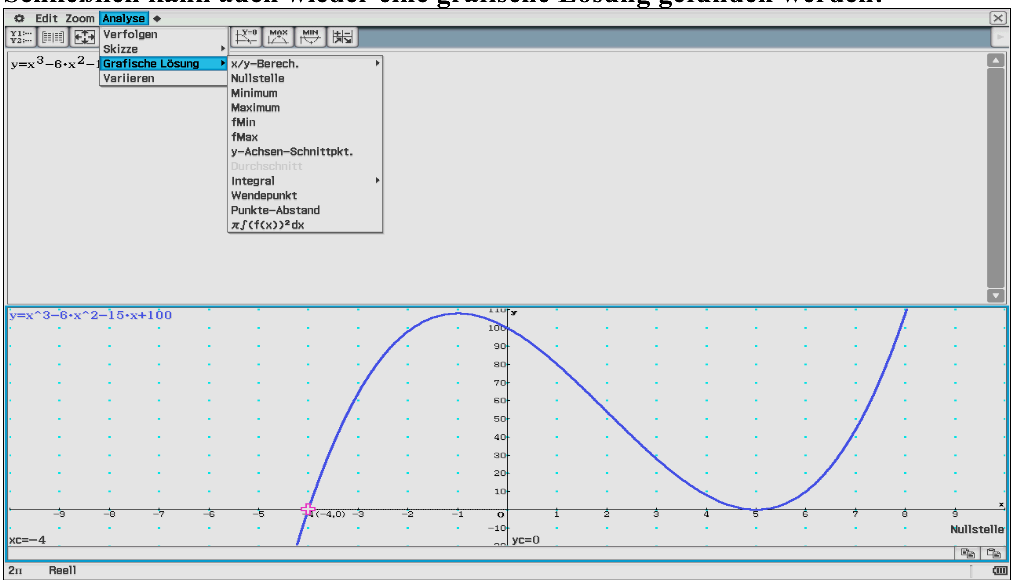


Lösung im Menü „Numerische Lösung“
(Vorgabe eines Startwertes x=0 und eines Suchintervalls für die Suche nach der Lösung)

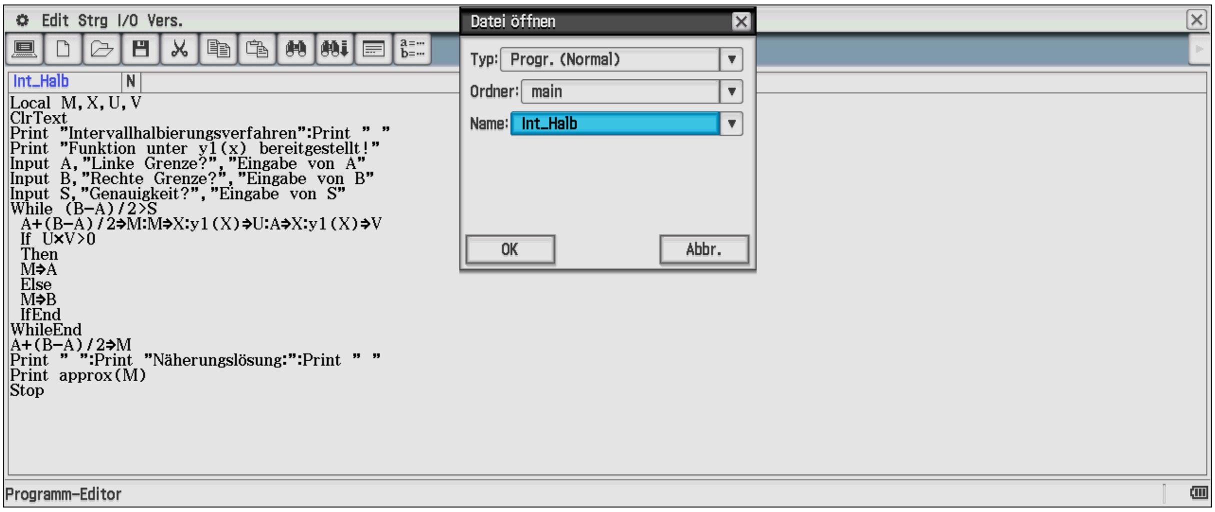


Konvergenz des Newtonverfahrens: Genauigkeit 10^-10

Schließlich kann auch wieder eine grafische Lösung gefunden werden:

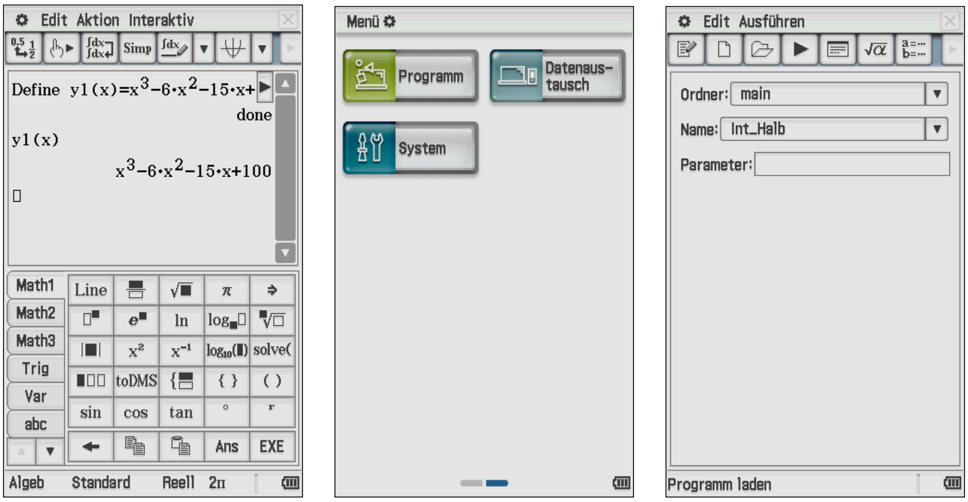


Programmierung von Näherungsverfahren: Schulbuch Kl.11, S. 193ff

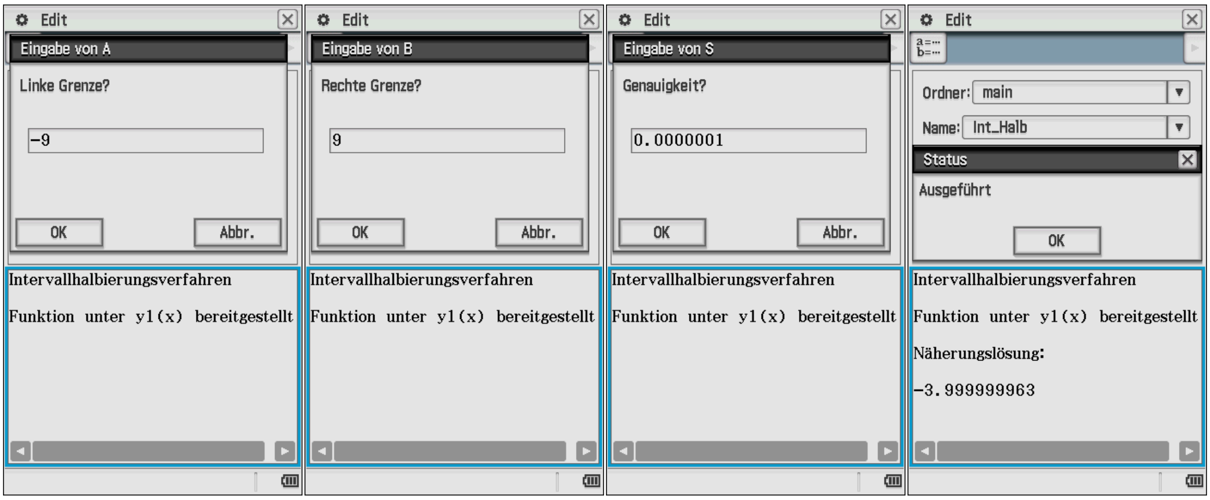


Quelltext im Programm-Editor (Intervallhalbierungsverfahren)

Eingabe der Funktion im Main-Menü, dann Aufruf des Programm-Menüs:

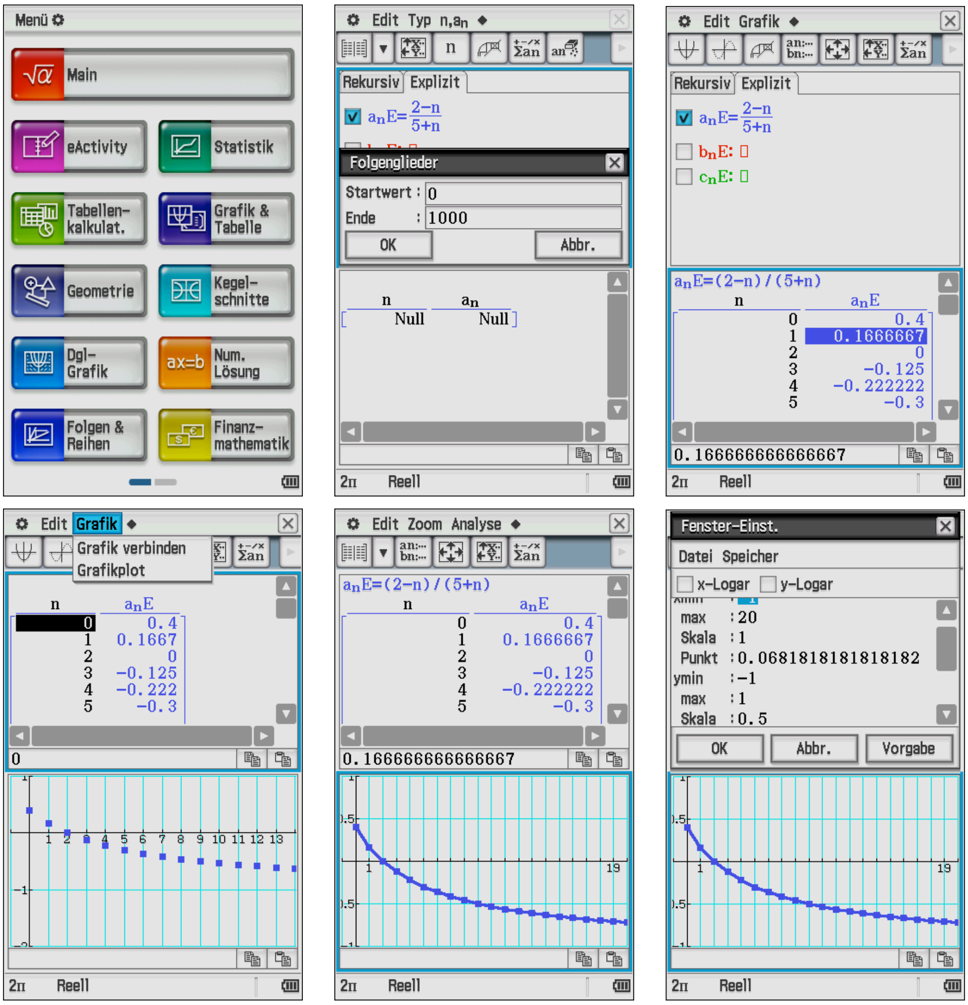


Die Eingabe erfolgt über Dialogfenster. Probieren Sie es aus!



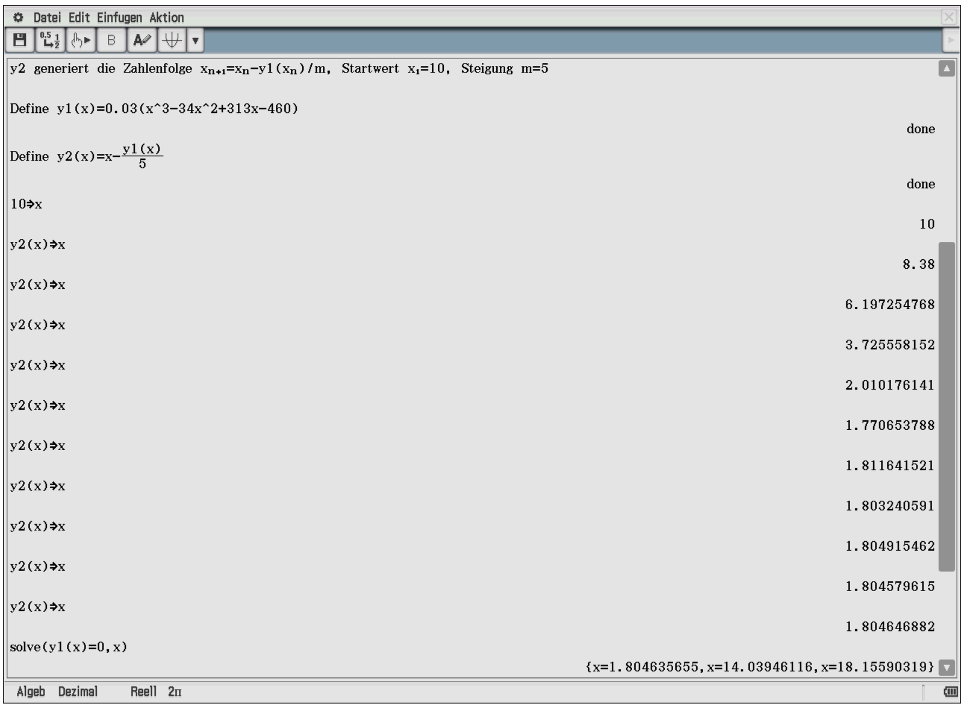
Modifizieren Sie das Programm!

Schulbuch Kl.11, S. 196, Zahlenfolgen (Rekursionsformeln) im Zahlenfolge-Menü



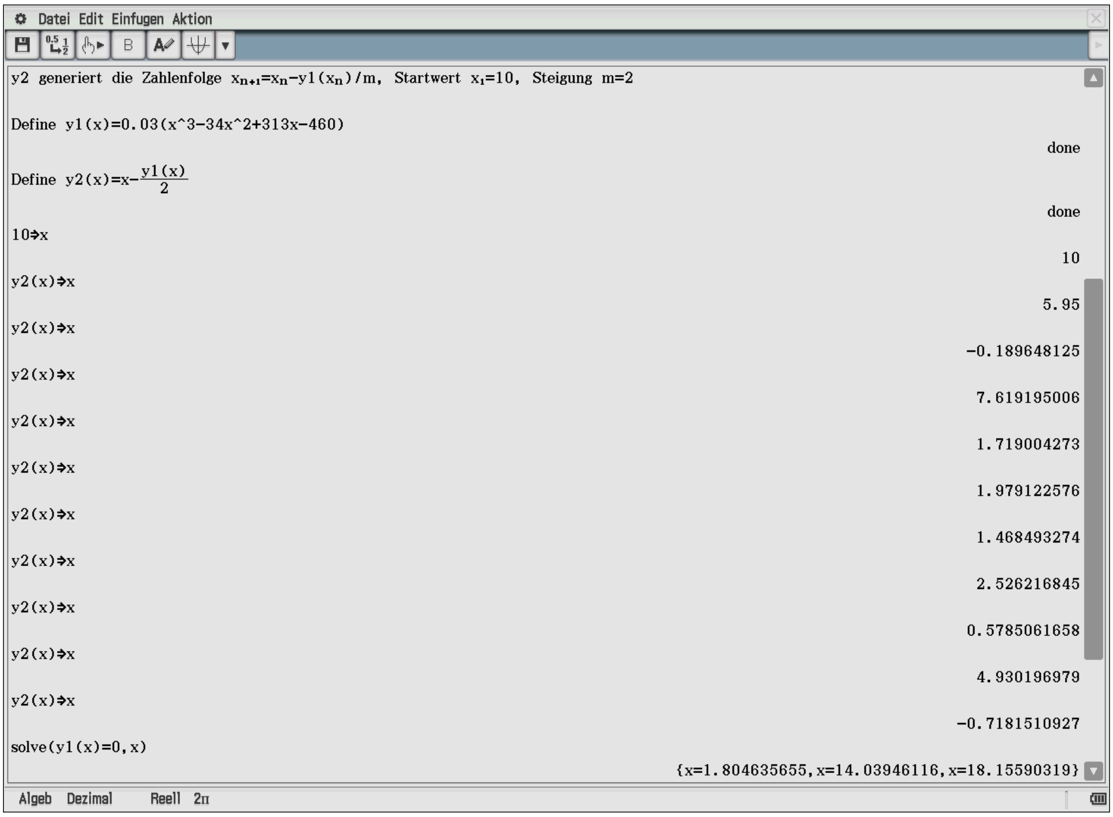
Wählen Sie ein passendes Betrachtungsfenster aus, modifizieren Sie den Grafikstil!

Schulbuch Kl.11, S. 198ff, Sägezahnverfahren

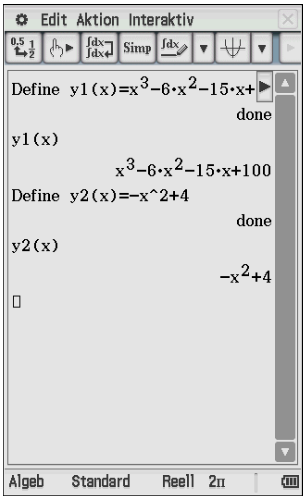


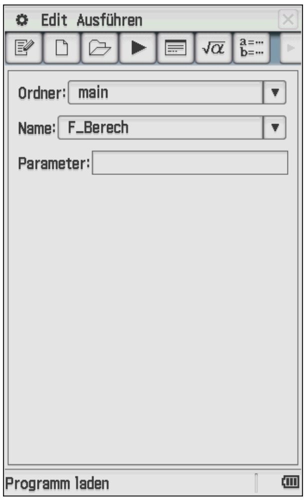
Wiederholtes Drücken der EXE-Taste (im Main-Menü) reproduziert den vorherigen Befehl! Im CAS wird die exakte Formelstruktur im Hintergrund beibehalten, selbst wenn die Anzeige im Dezimal-Modus erfolgt. Dadurch wird der Rechner langsamer und es kann eine Speicherbereichsüberschreitung eintreten. **Tipp:** approx(y2(x)) => x statt y2(x) => x nutzen.

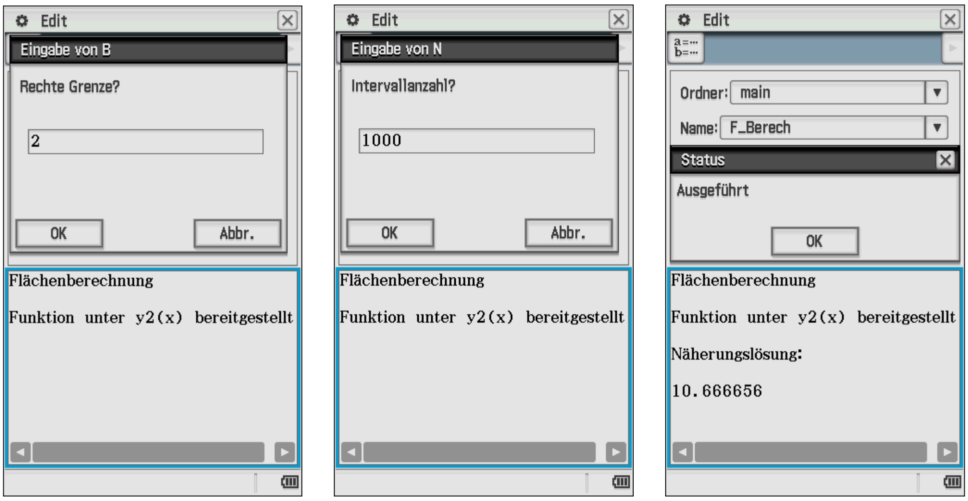
Veränderung der Steigung von 5 auf 2 (S. 200 unten): das Verfahren **divergiert** nun offenbar:

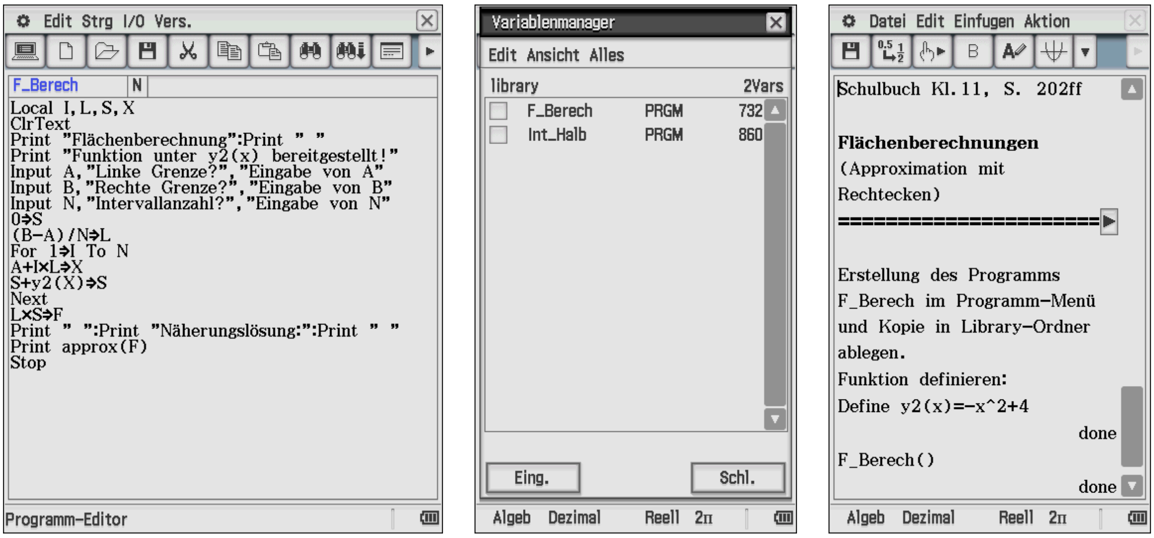


Schulbuch Kl.11, S. 202ff, Flächenberechnungen (Approximation mit Rechtecken)



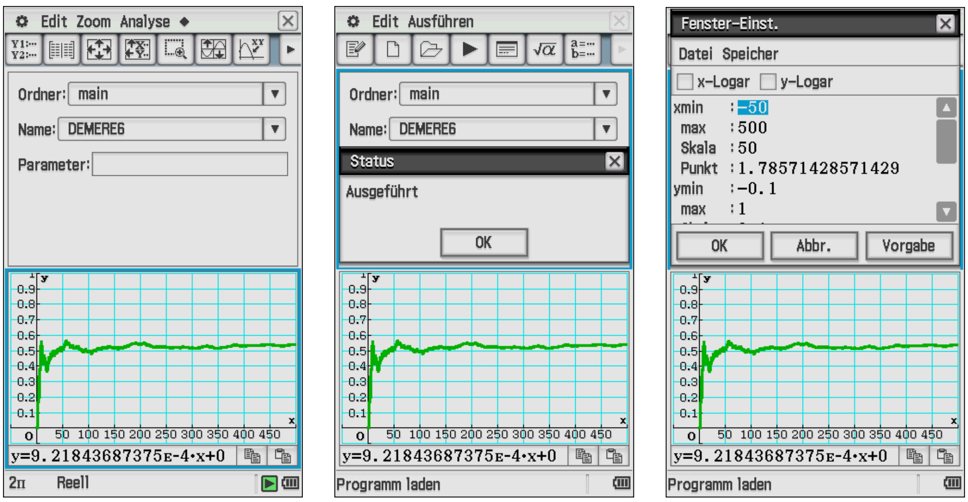




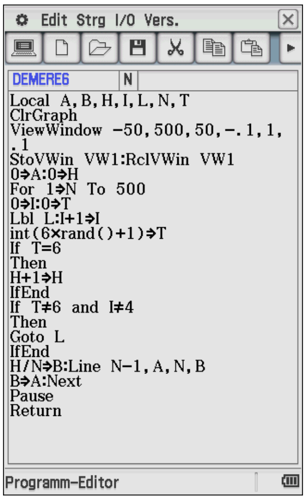


Der Aufruf des Programms kann auch im eActivity-Menü erfolgen, sofern eine Kopie des Programms im Library-Ordner abgelegt wurde.

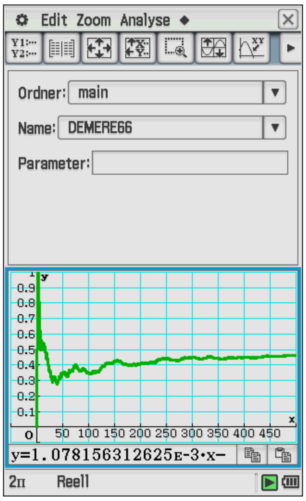
Schulbuch Kl.11, S. 260, Wahrscheinlichkeitsrechnung (Würfelprogramme)

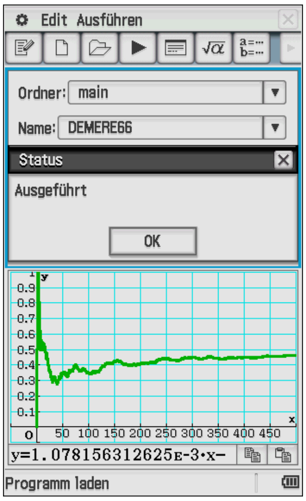


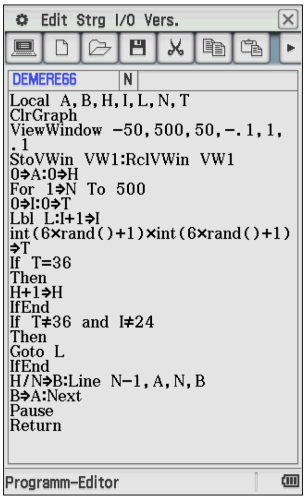
DEMERE6 generiert das Experiment: „Mindestens eine 6 in vier Würfen“ und zeigt die relative Häufigkeit nach 500 Experimenten an. (Theoretische Wahrscheinlichkeit gerundet 0,518=51,8% > 1/2)



rand( ) ohne Argument erzeugt eine Zufallszahl aus]0;1[.





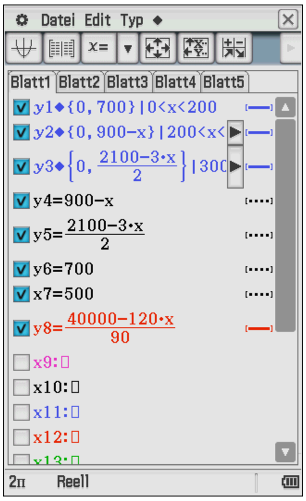


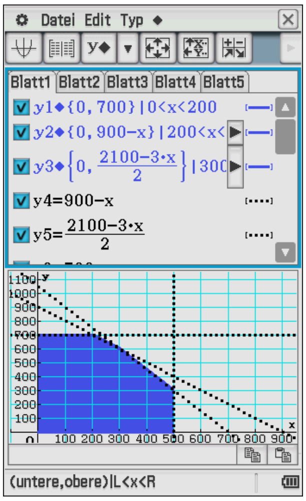
DEMERE66 generiert das Experiment: „Mindestens eine Doppel-6 in vierundzwanzig Würfen" und zeigt die relative Häufigkeit nach 500 Experimenten an. (Theoretische Wahrscheinlichkeit gerundet 0,491=49,1% < 1/2)

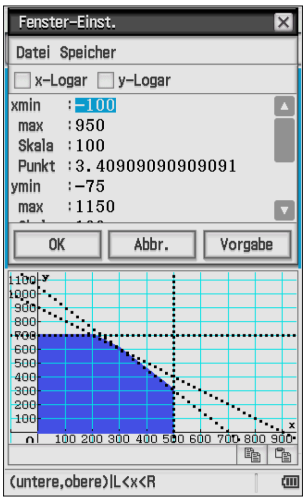
Viel Spaß beim Testen der Programme!

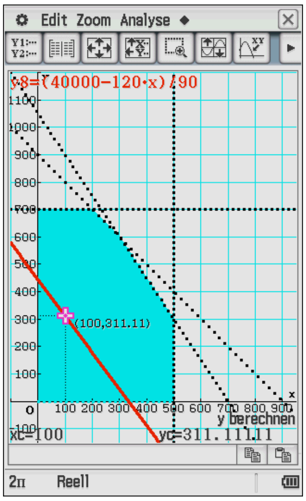
Abschließend betrachten wir lineare Optimierungsprobleme (Ungleichungsgrafik) Schulbuch Kl.11, S.291ff

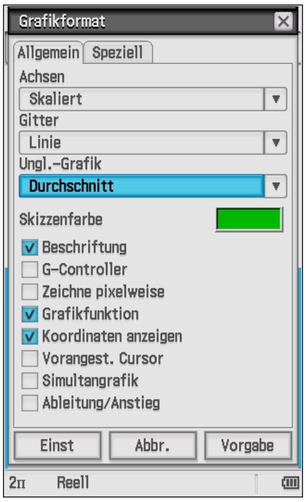
Hierbei: x1 entspricht x und x2 entspricht y

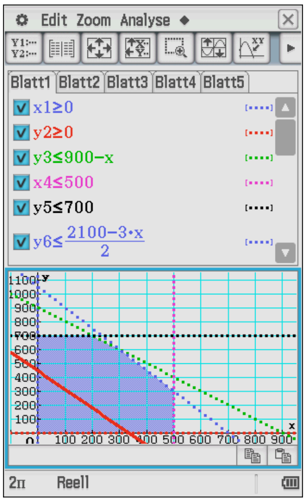








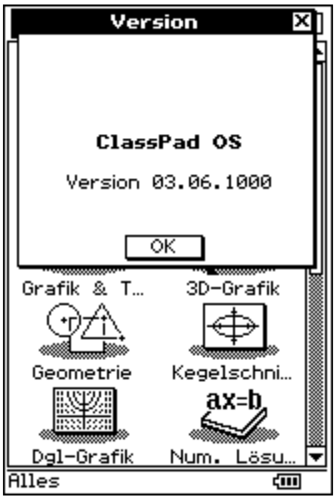




mit Zielfunktion

Mit veränderter Schattierung wird es noch eindrucksvoller!
Eine schwarz-weiß-Schraffur (wie mit dem CP330+) ist jedoch nicht mehr möglich.

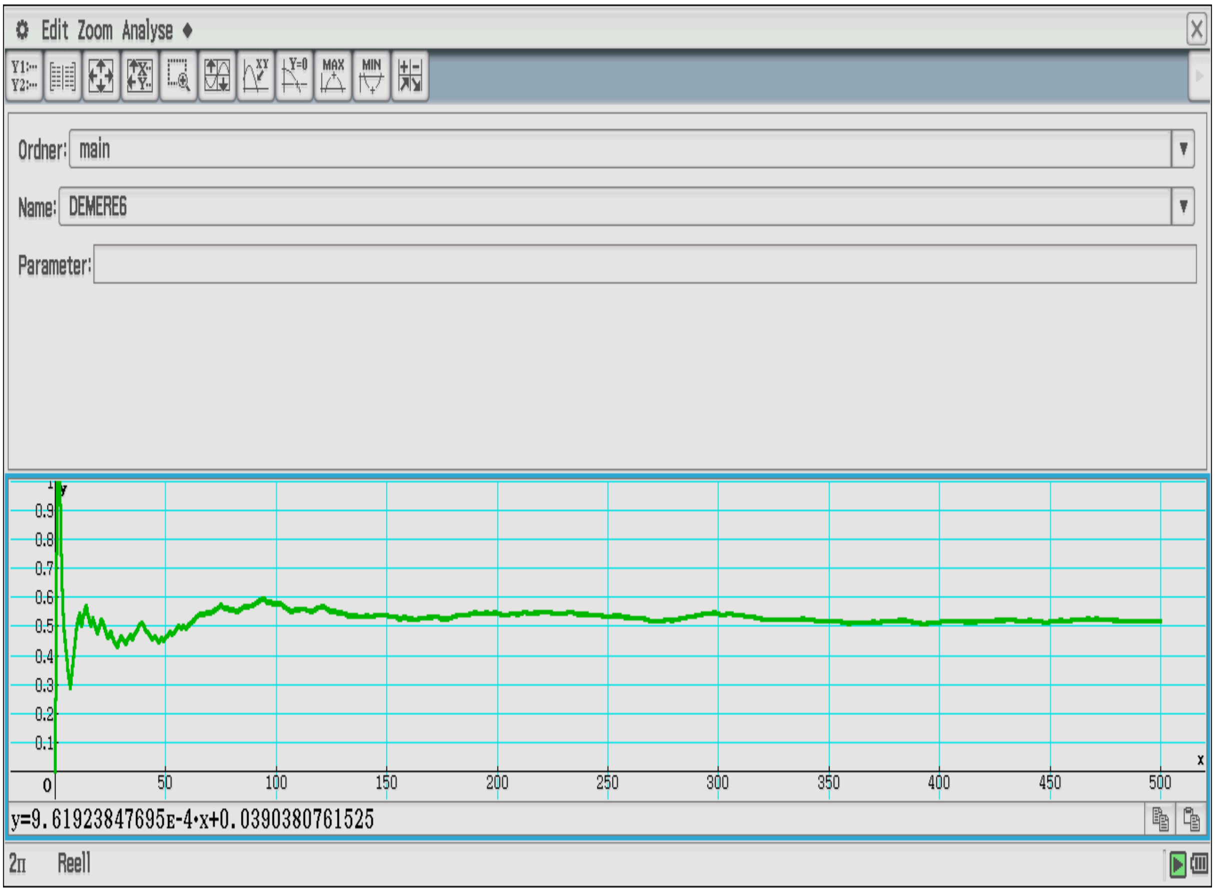
Hinweis: Mit dem bisherigen ClassPad-Manager Professional Edition (Version 03.06.1000) können bestimmte eActivities (mit Farbgrafiken) nicht mehr geöffnet werden:



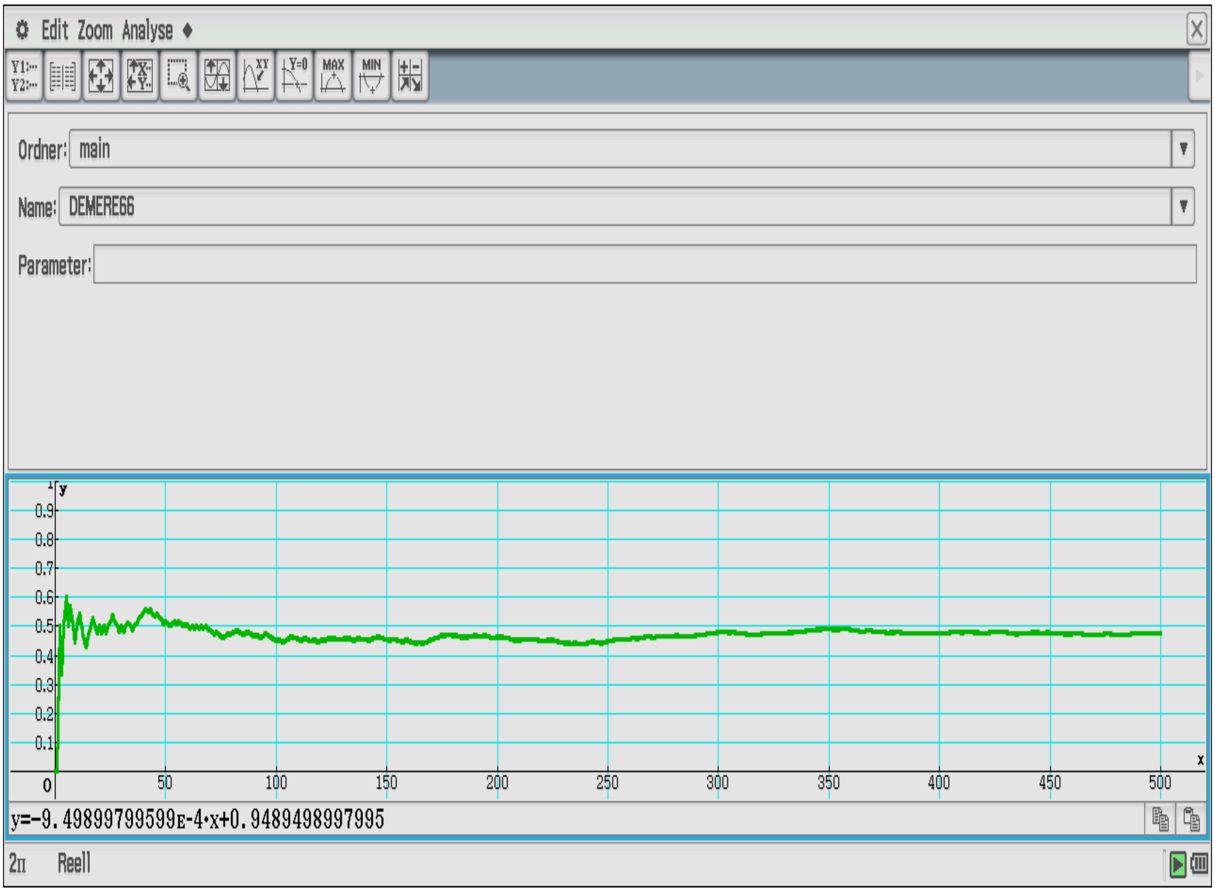
Download des Skriptes:
www.informatik.htw-dresden.de/~paditz/Arbeitsblaetter-Leipzig2013.pdf

Download des vcp-files:
www.informatik.htw-dresden.de/~paditz/Einfuehrung-FX-CP400.vcp

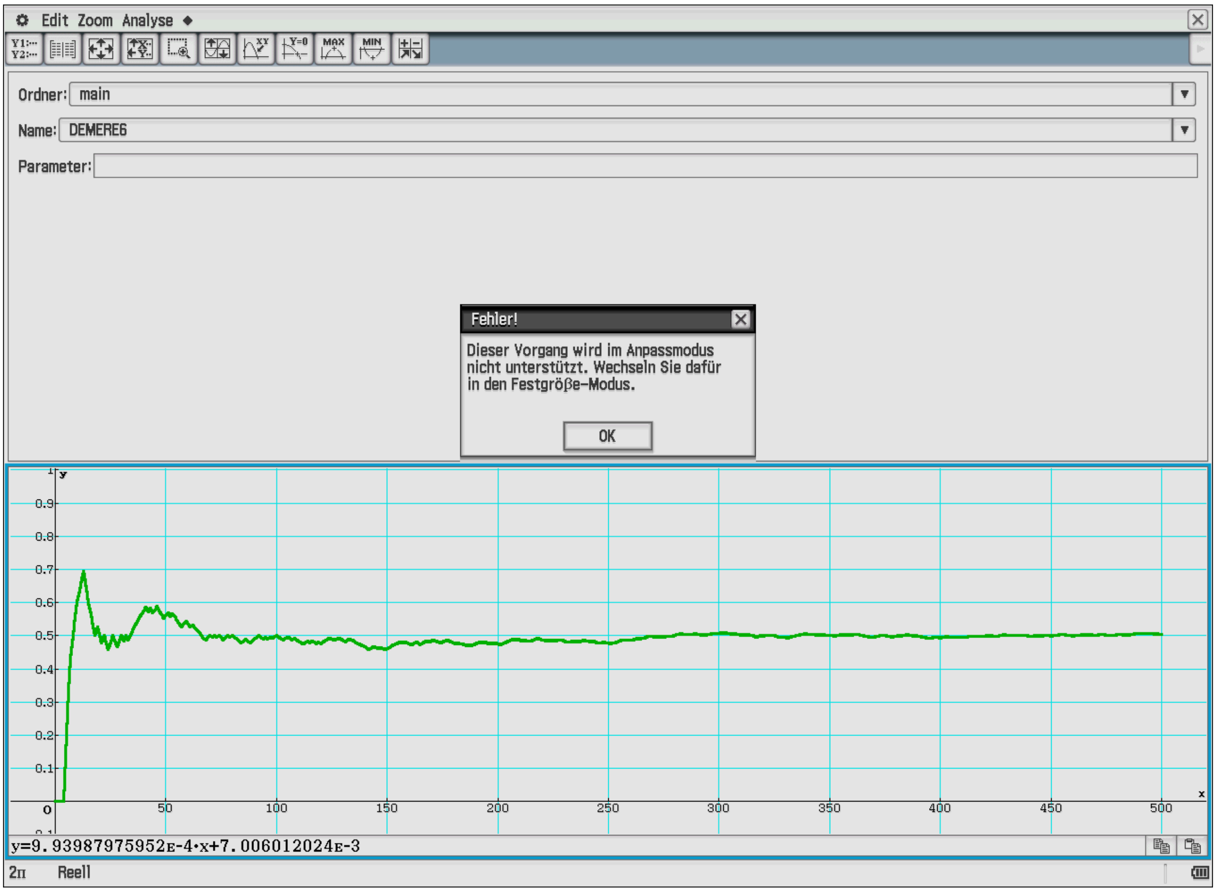
Kontakt:
paditz@informatik.htw-dresden.de
www.informatik.htw-dresden.de/~paditz/



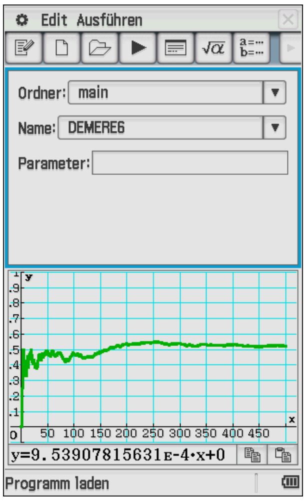
DEMERE6: relative Häufigkeit nach 500 Versuchen etwas größer als 50%

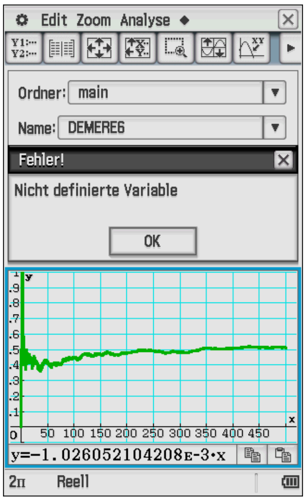


DEMERE66: relative Häufigkeit nach 500 Versuchen etwas kleiner als 50%



Fehlermeldung zum Befehl: StoPict Pict1: RclPict Pict1 im „Anpassungsmodus“





Pict1 wurde nicht gespeichert, deshalb „Nicht definierte Variable“