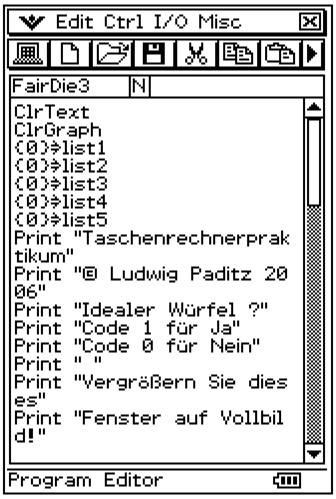
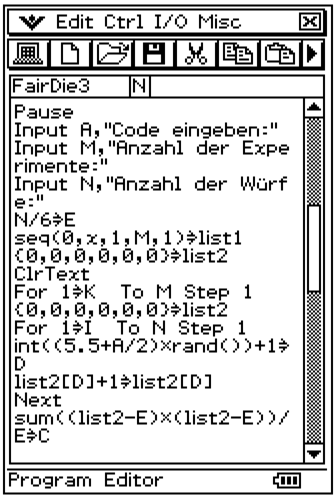
Prof. Dr. Ludwig Paditz 23.01.2006

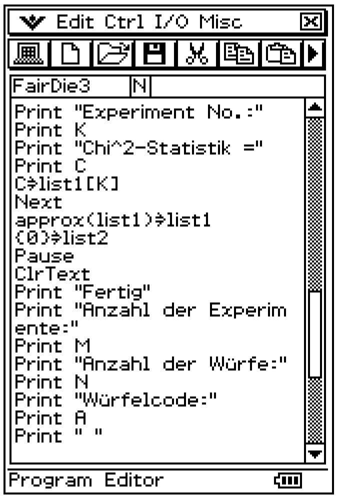
Programming „FairDie“ with ClassPad300-Emulator

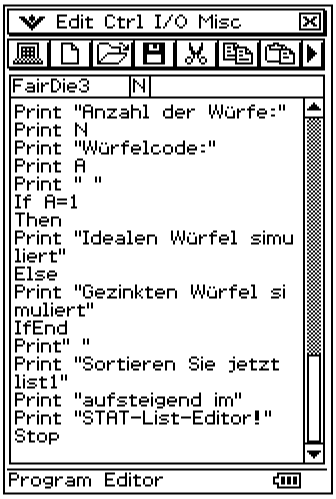
Simulation der M (z.B. M=300) Chi-Quadrat-verteilten Testgrößen zum Würfelexperiment:
Programm „FairDie3“
Hinweis: Um Rechenzeit und Speicherplatz zu sparen, ist es ausreichend, z.B. nur M=250 oder M=200 zu wählen.

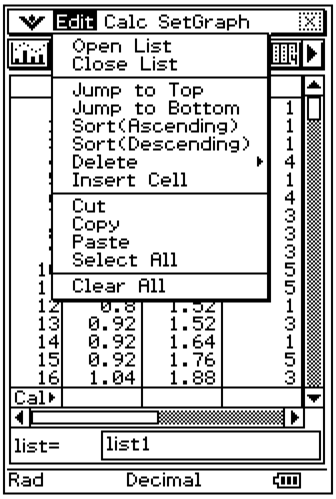
Eine Testgröße wird hierbei aus N (z.B. N=100) Würfeldaten gebildet, die wie folgt simuliert werden:
int((5.5+A/2) * rand( )) +1, hierbei ist A der Code (A=1 fair die, A=0 unfair die),
int(…) ist der Ganzteil**, rand(„ohne Argument“)** ist eine Zufallszahl aus (0,1), gleichmäßig stetig verteilt.
Der unfaire Würfel hat die simulierte Wahrscheinlichkeitsverteilung
P(X=k) = 2/11 für k=1,2,3,4,5 und P(X=k) = 1/11 für k=6.

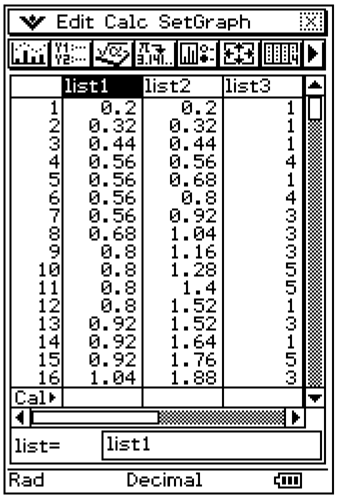




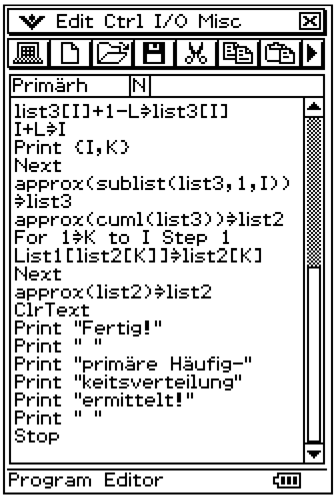






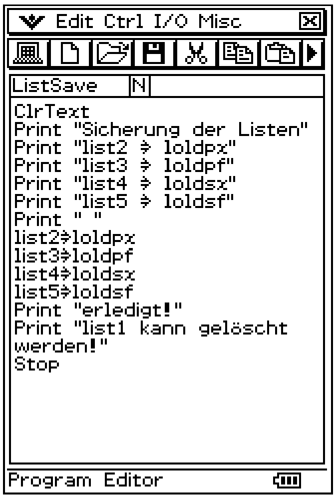


In den letzten beiden Bildern erfolgte die Sortierung im STAT-Menü (Listeneditor) aufsteigend.
Hinweis: die Sortierung im Main-Menü ist unvorteilhaft (im Main-Menü wird mit CAS gerechnet, was die Sortierung verzögert). Im STAT-Menü wird rein numerisch sortiert, ohne CAS-Hintergrund, was die Sortierung sehr beschleunigt.



Primäre Häufigkeitstabelle

Sekundäre Häufigkeitstabelle

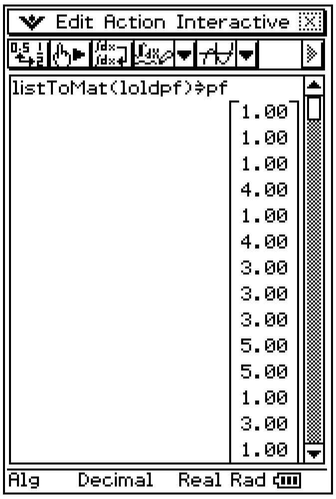


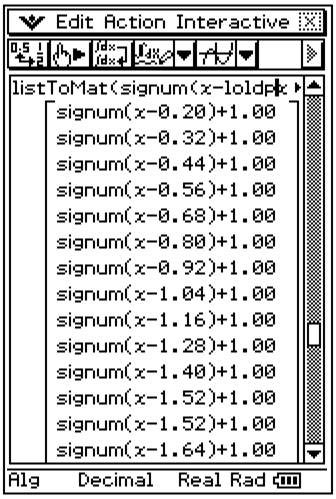
Sicherung der Daten vor dem Start einer neuen Simulation.

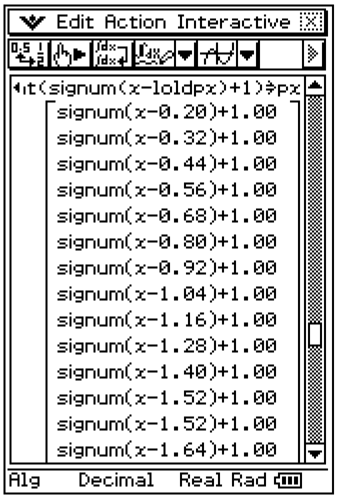
Step function without vertical line possible!

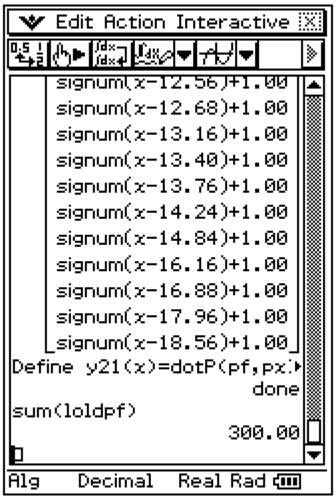
Use "Draw Plot" to draw the empirical distribution function:
list "loldpf" contains the frequencies (absolute values) sum(loldpf)=300.
and loldpx contains the sample data x.
(We have simulated chi-squared sample data with 5 degrees of freedom)

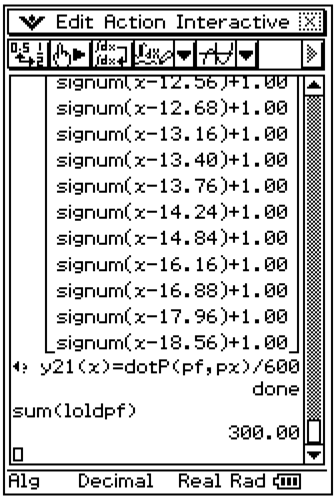
We want to draw an empirical distribution function with a primary frequency table:
We use the formulae y = dotP(pf,px)/600 , where pf and px are vectors with the primary frequency table. The step function we create with the signum-function:

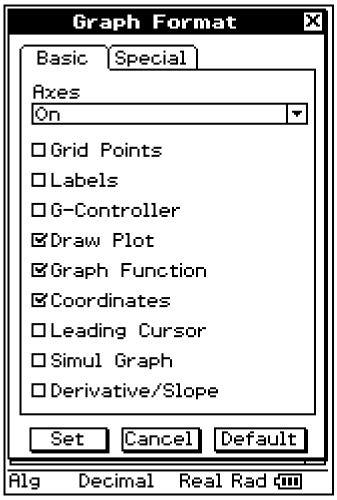


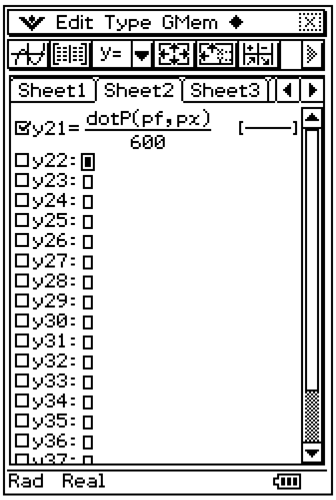


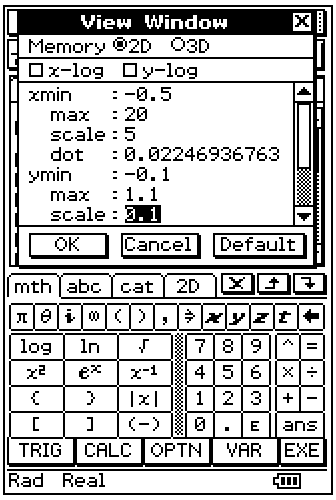


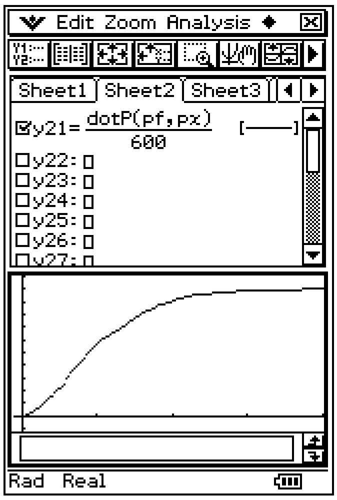


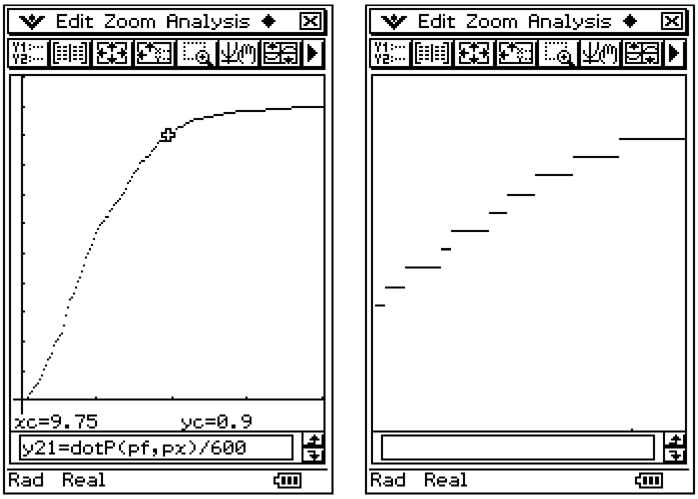




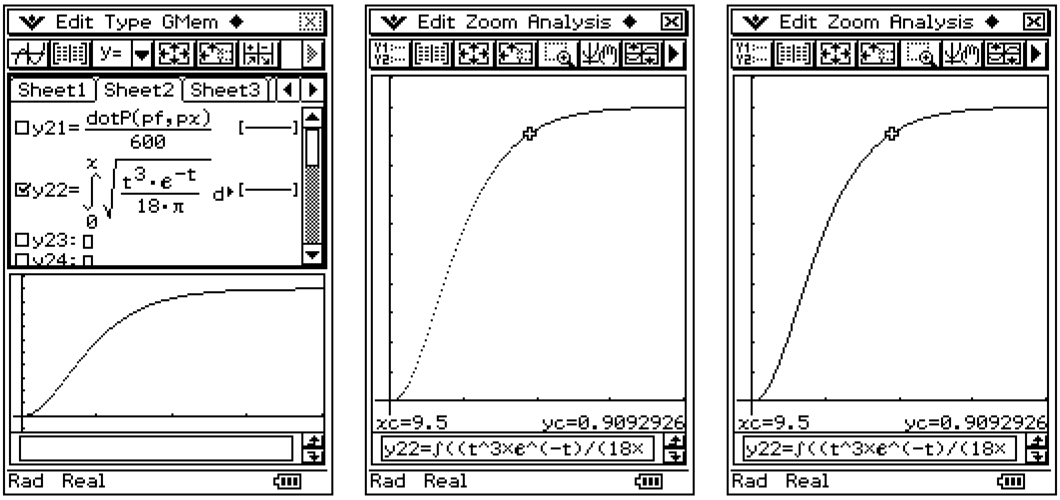






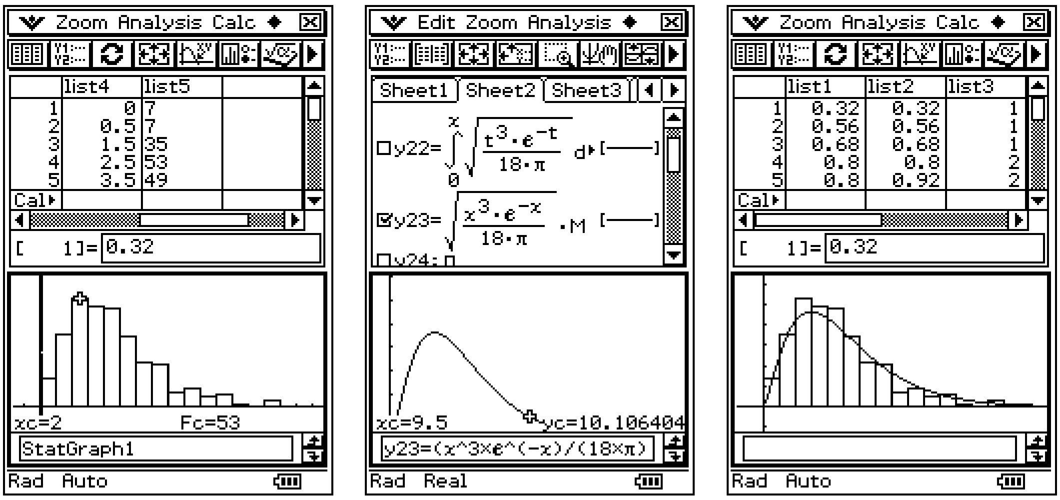


empirische Verteilungsfunktion

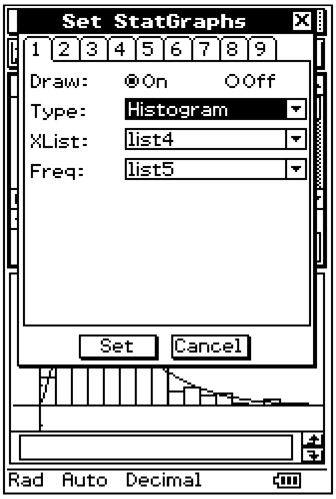


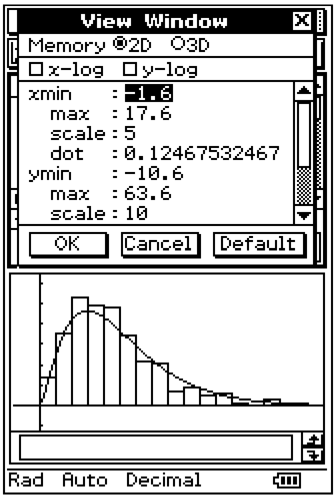
theoretische Verteilungsfunktion (pixelweise geplottet bzw. connected style)

Hinweis: das Zeichnen der theoretischen Verteilungsfunktion nimmt etwas Zeit in Anspruch, da jeder Pixelpunkt der Kurve als numerisches Integral berechnet wird.



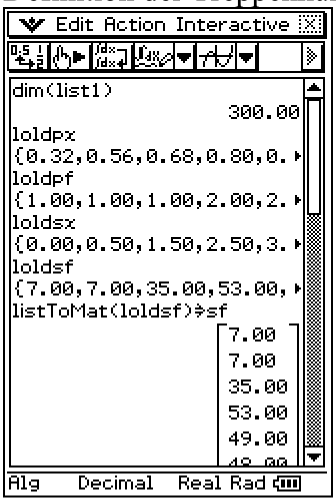
Histogramm und Dichtefunktion (idealer Würfel)

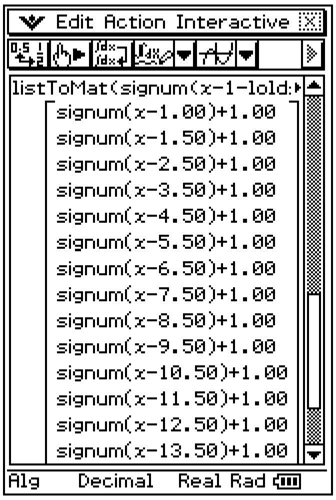


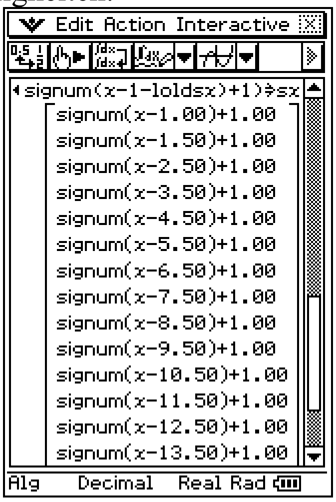


Automatische Fenstereinstellung

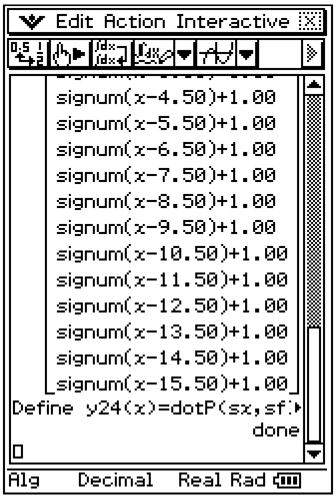
Definition der Treppenkurve der relativen Summenhäufigkeiten:

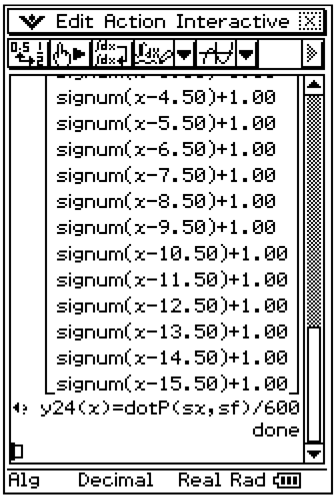


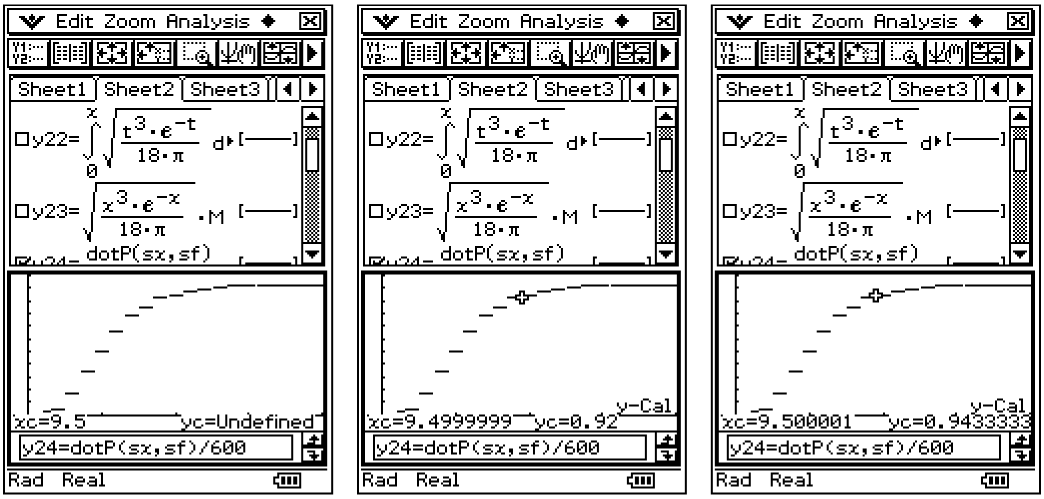




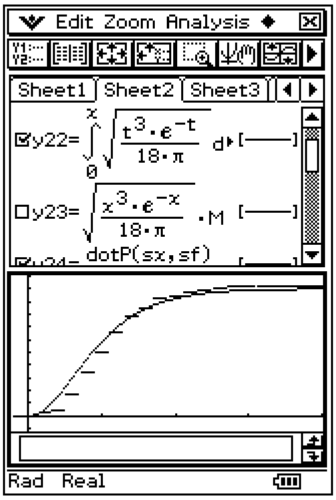
Verschiebung der Sprungstelle jeweils an das rechte Klassenende: signum(x-**1**-loldsx)





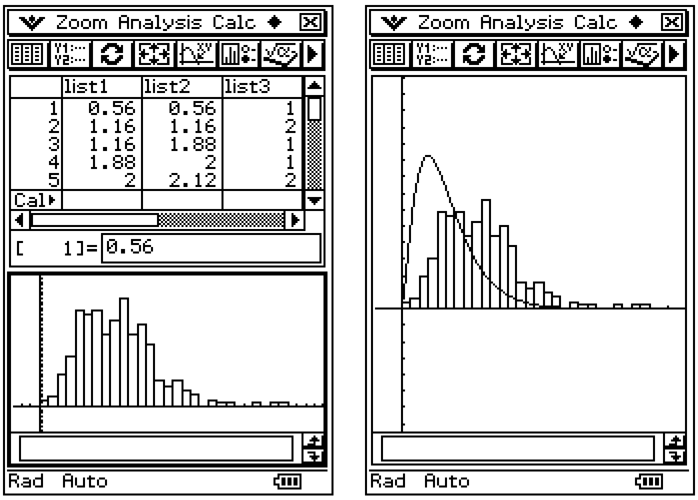


Treppenkurve der relativen Summenhäufigkeiten an der Unstetigkeitsstelle
(Die Treppenkurve ist per Def. rechtsseitig stetig, d.h. für x=9.5 gilt der Wert für x=9.5+0)



Treppenkurve und theoretische Verteilungsfunktion

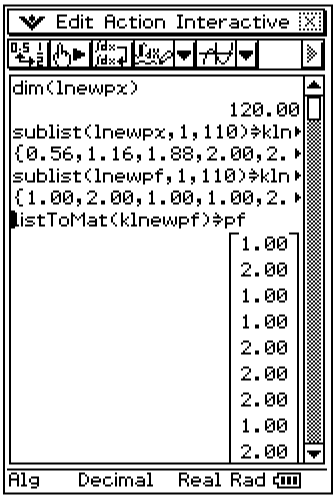
Gezinkte Würfel:

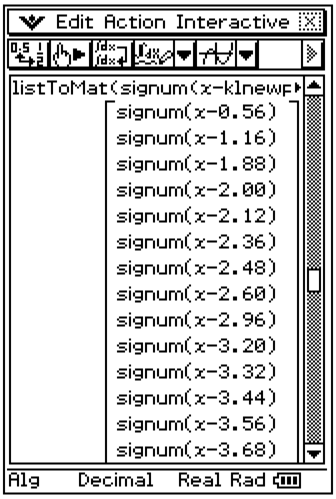


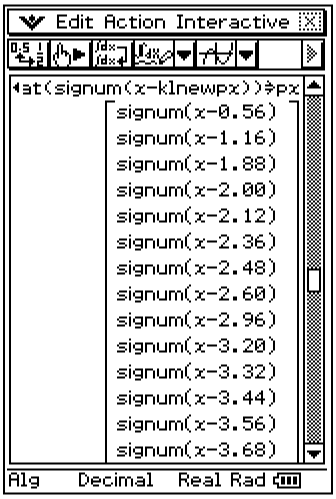
Histogramm und Chi^2-Dichte (andere Skalierung beachten)

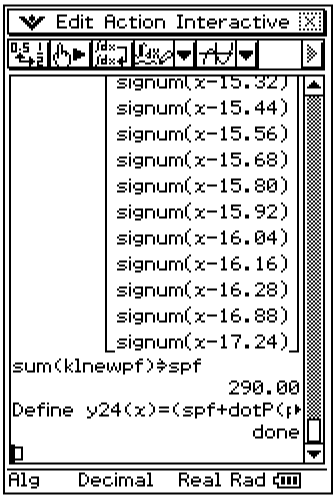
Empirische Verteilungsfunktion (gezinkter Würfel):

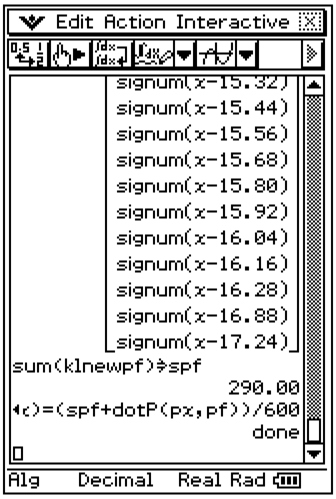
Wegen Speicherüberlauf wird die primäre Häufigkeitstabelle nach 110 Datenpaaren abgeschnitten:

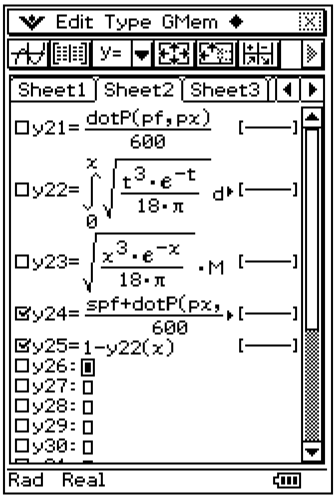


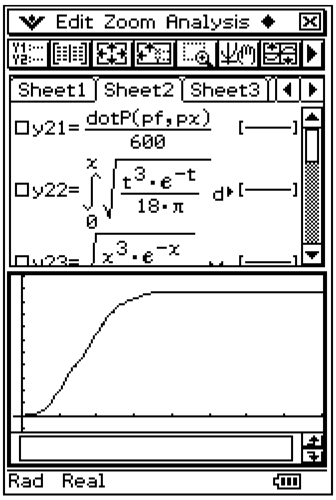




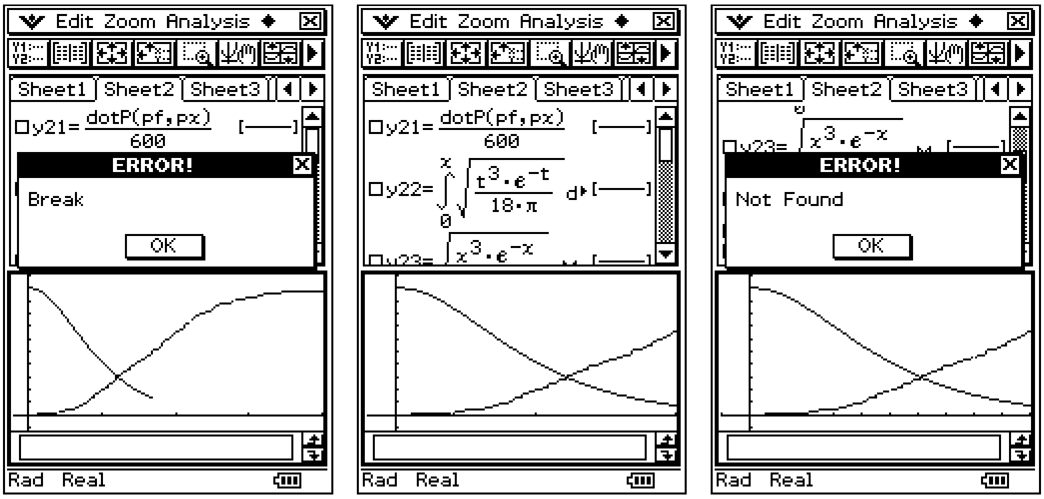




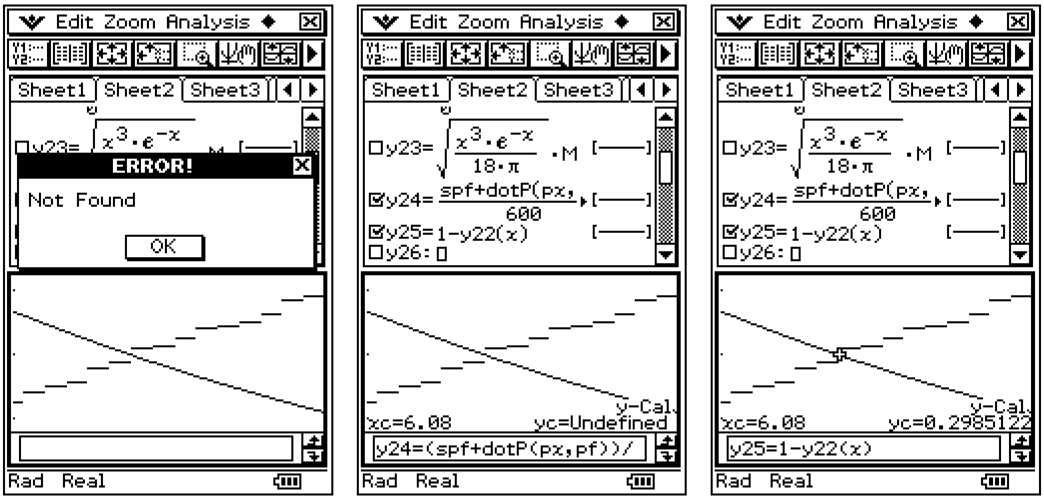




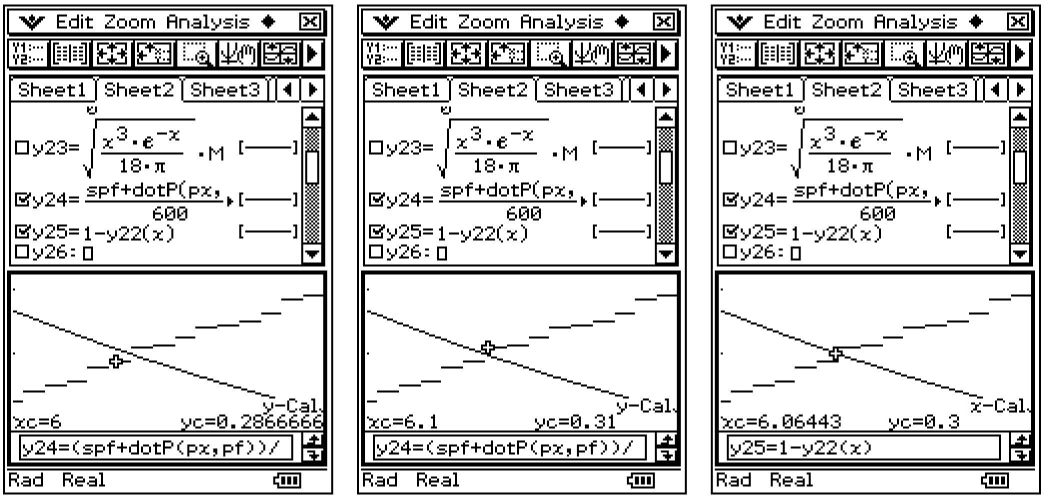
„abgeschnittene“ Treppenkurve erreicht nur „fast“ 1



Abbruch nach erfolgtem Schnitt der empirischen Verteilungsfunktion mit 1-F(x), F(x) theoretische Chi^2-Verteilungsfunktion. Nun: Verkleinerung des Betrachtungsfensters.



Es existiert tatsächlich kein Schnittpunkt.



Damit erfolgt der Sprung bei (exakt) 6,08 und es gilt für diese Simulation:
Mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,2985 werden sowohl der Fehler 1. Art wie auch 2. Art begangen, wenn man als Chi^2-Quantil den Wert 6,08 zur Entscheidung verwendet, ob Ho abzulehnen oder nicht abzulehnen sei.