

Funky

Peter F. Gath

COLLABORATORS

	<i>TITLE :</i> Funky		
<i>ACTION</i>	<i>NAME</i>	<i>DATE</i>	<i>SIGNATURE</i>
WRITTEN BY	Peter F. Gath	January 18, 2023	

REVISION HISTORY

NUMBER	DATE	DESCRIPTION	NAME

Contents

1 Funky	1
1.1 Funky 5.2 - Beschreibung	1
1.2 If you like this program...	2
1.3 Funktionsname	2
1.4 Der Funktionseditor	3
1.5 Der Konstanteneditor	3
1.6 Begriff: Ableitung	4
1.7 Überprüfung einer symbolischen Ableitung	4
1.8 Der Funktionsplotter	5
1.9 Begriff: Skalierungsarten	6
1.10 Plotten von Integralfunktionen	6
1.11 Plotten einer Ableitung	7
1.12 Plotten einer Umkehrfunktion	7
1.13 Ausdrucken des Grafikbildschirm (Hardcopy)	7
1.14 Einfügen von Text	7
1.15 Grafikmodus (ab Workbench 2.1)	8
1.16 Der Grafikbildschirm	9
1.17 3D-Funktionsplotter	9
1.18 Achsenverzerrungen	10
1.19 Grafikschirm - 3D Plotter	11
1.20 Übernahme der 3D-Daten nach Reflections	12
1.21 Ansicht schnell ändern	13
1.22 Die Kurvendiskussion	14
1.23 Einzeichnen von Ergebnissen (automat.)	14
1.24 Die Ergebnisliste	15
1.25 Die verwendeten Farben	15
1.26 Begriff: Asymptote/Lücke	15
1.27 Begriff: Nullstellen	16
1.28 Begriff: Extremwerte (Maxima/Minima)	16
1.29 Begriff: Wendepunkte	16

1.30 Begriff: Tangente	16
1.31 Begriff: Normale	17
1.32 Symmetrieuntersuchung	17
1.33 Monotonieuntersuchung	17
1.34 Begriff: Funktionswert	18
1.35 Begriff: Schnittpunkt	18
1.36 Begriff: Krümmungskreis	18
1.37 Begriff: Intervall	18
1.38 Die Integralberechnung	19
1.39 Integrale mehrerer Veränderlicher	20
1.40 Beispiel für ein Mehrfachintegral	21
1.41 Die Funktionsliste	22
1.42 Einzeichnen von Integralberechnungen	22
1.43 Begriff: Flächenberechnung	22
1.44 Begriff: Mantel- und Oberfläche	23
1.45 Begriff: Fläche zwischen Kurven	23
1.46 Begriff: Bogenlänge	23
1.47 Begriff: Rotationskörper	23
1.48 Das Matrizenrechnen	23
1.49 Name einer Matrix	24
1.50 Eingeben von Matrizen	25
1.51 Charakteristische Gleichung	25
1.52 Analytische Geometrie	26
1.53 Name eines Geometrieobjektes	27
1.54 Funktionen für Punkte/Vektoren	27
1.55 Funktionen für Geraden	27
1.56 Funktionen für Ebenen	28
1.57 Funktionen für Kugeln	28
1.58 Dateiendungen	29
1.59 Verwendete Tastaturkürzel	30
1.60 Begriff: Funktion	30
1.61 Die Online-Hilfe	31
1.62 Die Schlüsselwörter der Online-Hilfe	32
1.63 Programmeinstellungen	32
1.64 Druckbreite	34
1.65 Druckhöhe	34
1.66 Maßeinheiten	34
1.67 Zwischenspeichern von Ergebnissen	34
1.68 Begriff: Schranke	35

1.69 Begriff: Rechenauflösung	35
1.70 Begriff: Genauigkeit	35
1.71 Begriff: Symbolische Ableitung	36
1.72 Begriff: Numerische Ableitung	36
1.73 Begriff: Analyse	37
1.74 Begriff: Winkelmaß	38
1.75 Begriff: Rechenzeit	38
1.76 Begriff: Statusfenster	38
1.77 Begriff: Meldung	39
1.78 Begriff: Pi	39
1.79 Gedachtes Einsatzgebiet für das Programm	39
1.80 Das Informationsfenster	40
1.81 Quellen und verwendete Hilfen	42
1.82 Fehler	43
1.83 Allgemeine Fehler/Fehlermeldungen	44
1.84 Eingabefehler/Syntaxfehler	48
1.85 Fehler während einer Berechnung	49
1.86 Fehler bei Integralen mehrerer Veränderlicher	49
1.87 Fehler beim Matrizenrechnen	50
1.88 Fehlermeldungen des Geometriemoduls	51
1.89 Fehler beim Bildschirmöffnen	51
1.90 Programmgeschichte	51
1.91 Textdruck/Textdruck über Turboprint Professional	57
1.92 Funky Dokumentation - Stichwortverzeichnis	58

Chapter 1

Funky

1.1 Funky 5.2 - Beschreibung

Willkommen bei Funky 5.2

Copyright © 1994,95 by Peter F. Gath

[Der Funktionseditor](#)

[Die Konstantenverwaltung](#)

[Symbolische Ableitungen](#)

[Der Funktionsplotter](#)

[Die Kurvendiskussion](#)

[Die Integralberechnung](#)

[Integrale mehrerer Veränderlicher](#)

[Matrizenrechnen](#)

[Analytische Geometrie](#)

[3D-Plotter](#)

[Programmeinstellungen](#)

[Das Informationsfenster](#)

Allgemeines:

[Elementare Funktionen](#)

[Tastaturkürzel](#)

[Dateiendungen](#)

[Online-Hilfe](#)

[Bekannte Fehler/Geschichte](#)

[Allgemeines/Einsatzgebiet](#)

[Quellen und verwendete Hilfen](#)

[Shareware](#)

1.2 If you like this program...

Wenn Ihnen dieses Programm gefällt...

können Sie sich bei mir registrieren lassen und erhalten dann eine Version ohne die Shareware-Meldungen. Ich denke, daß dies im Hinblick auf die zahlreichen **Änderungen/Neuerungen** gerechtfertigt ist.

Bitte benutzen Sie dazu das Formular "Register.ASC" und legen Sie einen Verrechnungsscheck/Bargeld über DM 10,- (außerhalb Deutschland DM 20,-) bei, oder überweisen Sie den Betrag auf das untenstehende Konto (Name nicht vergessen!).

Auf Wunsch kann ich Ihnen Funky auch via E-Mail (uuencoded) zuschicken. Vergessen Sie dann bitte nicht, eine E-Mail Adresse anzugeben. (Das ausgefüllte Formular können Sie mir natürlich auch per E-Mail zuschicken) In diesem Fall kostet die Registrierung auch außerhalb Deutschlands DM 10,-! Sollten Sie eine andere Zahlungsmethode verwenden wollen, fragen Sie vorher bei mir nach. Ich nehme KEINE Kreditkarten an!

Kontaktadresse:

Peter F. Gath

Gabäckerweg 40/1

D-73630 Remshalden

Deutschland

E-Mail: Peter.Gath@studbox.uni-stuttgart.de

Bankverbindung:

Kreissparkasse Remshalden

BLZ 602 500 13

Konto-Nr.: 3 044 740

Kontoinh.: Peter Gath

1.3 Funktionsname

Eingabe eines Funktionsnamens

Sie können für jede Funktion einen Namen von maximal 79 Zeichen festlegen. Dieser wird dann anstelle der Funktion in den Auswahllisten angezeigt.

Namen bereits bestehender Funktionen können Sie ändern, indem Sie diese im Funktionseditor durch einen Doppelklick auswählen.

1.4 Der Funktionseditor

Der Funktionseditor

Im Editor können Sie Funktionen eingeben. Hierzu haben Sie drei Möglichkeiten:

1. Eingabe per Maus über die Eingabeschalter
2. Eingabe per Tastatur über **Tastaturkürzel**
3. Eingabe über das Eingabe-Gadget (TAB-Taste drücken oder mit der Maus anklicken)

Achten Sie bei der Benutzung der Tastaturkürzel auf Groß- und Kleinschreibung. Bei so vielen gleichartigen Funktionen ist es leider nicht möglich, jeder Funktion ein eigenes (sinnvolles) Kürzel zuzuordnen. In der Regel gilt: die Umkehrfunktion ist der entsprechende Großbuchstabe. Einbinden von **Konstanten** ist mit dem Schalter "???" möglich.

Über den Schalter **I** können Sie einer Funktion einen Namen geben, der dann in den Auswahllisten anstelle des Funktionsterms angezeigt wird. Namen bestehender Funktionen können durch einen Doppelklick auf die entsprechende Funktion geändert werden.

Es können auch Funktionen geladen und gespeichert werden. (über die Üblichen Dateirequester)

Ebenso ist ein Drucken der Funktionsliste möglich. Dabei wird der eingestellte Workbench-Druckertreiber verwendet.

Beim Löschen von Funktionen besteht die Möglichkeit, einzelne Funktionen oder alle Funktionen zu löschen. Beim Löschen einzelner Funktionen erscheint links oben im Fenster eine Warnung: "Löschen aktiv!". Sie können durch nochmaliges Anwählen von <LÖSCHEN> oder durch betätigen eines beliebigen anderen Schalters (außer dem Auswahlfeld!) den Löschmodus wieder verlassen. Die Warnung wird dann wieder entfernt.

1.5 Der Konstanteneditor

Konstanteneditor

Im Konstanteneditor haben Sie im Wesentlichen die gleichen Funktionen wie im **Funktionseditor** zur Verfügung.

Mit den Cursortasten können Sie bereits eingegebene Konstanten auswählen.

Nach dem 1. Drücken der <RETURN>-Taste (oder betätigen des OK-Schalters)

wird der eingegebene Term berechnet.

Falls dann keine Änderung am Term erfolgt, so wird der Wert nach dem

2. Drücken von <RETURN> oder <OK> in die Liste aufgenommen bzw. an das aufrufende Modul übergeben.

Das Abspeichern der Konstanten erfolgt in einem Funky-internen Format (aufgrund der Genauigkeit!).

Konstanten, zu denen kein Kommentar eingegeben wird, werden NICHT in die Liste mit aufgenommen, sondern nur an das aufrufende Modul übergeben.

Somit ist eine Benutzung als "Taschenrechner" möglich, ohne die Liste mit evtl. unnötigen Zahlen zu belasten.

Im Programmpaket werden zwei Dateien mit Konstanten mitgeliefert.

Physik.CONST enthält wichtige physikal. Konstanten

Mathematik.CONST enthält mathematische Konstanten.

Hinweis: Die ?-Schalter öffnen den Konstanteneditor, so daß an den entsprechenden Stellen der Taschenrechner benutzt werden kann.

Das Ergebnis bzw. die gewählte Konstante wird entsprechend übernommen.

1.6 Begriff: Ableitung

Ableitung

Eine Ableitung ergibt die Steigung in einem Punkt der Kurve.

Funky bietet die Möglichkeit, eine symbolische Ableitung einer Funktion zu erzeugen. Dabei wird nach der Variablen X, Y oder Z abgeleitet. Das Ergebnis wird ausgegeben und in die Funktionsliste aufgenommen.

Der durch den eigentlichen Algorithmus entstandene Funktionsterm wird durch einen zweiten Algorithmus etwas vereinfacht.

HINWEIS: **Überprüfen** Sie den entstandenen Funktionsterm auf seine Richtigkeit, um eventuelle Fehler bei weiteren Berechnungen zu vermeiden!

1.7 Überprüfung einer symbolischen Ableitung

Symbolische Ableitung überprüfen

Um eine symbolische Ableitung zu überprüfen lassen Sie im Funktionsplotter zunächst die numerische Ableitung der ursprünglichen Funktion ausgeben.

Dann plotten Sie in einer anderen Farbe die symbolische Ableitung.

Beide Kurven müssen deckungsgleich sein. Abweichungen dürfen HÖCHSTENS bei Funktionen auftreten, die stark hin und her schwingen, zum Beispiel

$$f(x) = \sin(1/x)$$

Wählen Sie für diesen Test eine Genauigkeit von 0.001. (Vor allem, wenn Sie eine 2. oder gar 3. numerische Ableitung plotten lassen.)

Diese Überprüfung ist natürlich nur möglich, wenn Sie nach X ableiten!

1.8 Der Funktionsplotter

Der Funktionsplotter (2 D)

Der Funktionsplotter ermöglicht die grafische Darstellung von Funktionen mit einer Abhängigkeit von X.

"X 1" und "X 2" bestimmen das zu plottende **Intervall** .

"Y 1" und "Y 2" bestimmen den Y-Achsen-Abschnitt, der geplottet werden soll

"MarkX" und MarkY" bestimmen die Abstände, in denen Markierungen angebracht werden sollen.

(Einige dieser Eingaben sind je nach Einstellung von "Skalieren" deaktiviert.)

Winkelmaß bestimmt das zu verwendende Winkelmaß.

"Skalieren" bestimmt die **Skalierungsart**

"Farbe" bestimmt die für das Einzeichnen zu verwendende **Farbe** .

"Plotten" bietet die Möglichkeit:

- die Funktion selber,
- die **1./2./3. Ableitung** ,
- die **Umkehrfunktion** oder
- die **Integralfunktion**

zu plotten.

"Hilfslinien" schaltet die Hilfslinien im Achsenkreuz ein und aus.

"Neues Achsenkreuz" bestimmt, ob der Screen neu aufgebaut werden soll.

Dabei wird die alte Grafik gelöscht und ein evtl. neu ausgewählter Grafikmodus eingestellt.

"Schirm schließen" ermöglicht es Ihnen, einen evtl. geöffneten Grafikbildschirm wieder zu schließen (das spart Grafikspeicher).

In der Funktionsliste muß die zu plottende Funktion gewählt werden.

"Plotten" löst die Berechnung aus

"Grafikmodus" zeigt den eingestellten Grafikmodus an. Falls dieser geändert wurde, steht hier bereits der neue Modus, obwohl der Grafik-

bildschirm noch im alten Modus dargestellt wird.

"Neu" ermöglicht eine Änderung des **Grafikmodus** .

"Sehen" gelangen Sie in den **Grafikbildschirm** ohne Berechnung,

"Editor" gelangen Sie in den **Funktionseditor** ,

"Einstellungen" ermöglicht die Änderung der **Grundeinstellungen**

"Zurück" kehrt in das aufrufende Modul oder in das Hauptmenü zurück.
zurück.

1.9 Begriff: Skalierungsarten

Skalierungsarten

Der Funktionsplotter kennt vier verschiedene Arten, ein Koordinatenkreuz einzurichten:

1. "Manuell": X- und Y-Achsenabschnitte werden vom Benutzer vorgegeben.
2. "Nach X" : Der Y-Achsenabschnitt wird von einem vom Benutzer gewählten "Y 1" (kleinster Y-Wert) so gewählt, daß keine Verzerrungen auftreten.
3. "Nach Y" : Wie "Nach X", nur mit der Y-Achse als Bezugsachse
4. "Automat.": Der Benutzer gibt nur einen X-Achsenabschnitt vor.

Funky wählt den Y-Achsenabschnitt so, daß die zu plottende Funktion voll auf dem Bildschirm erscheint.

Auch die Markierungen (NUR in Y-Richtung) werden in sinnvollen Abständen angebracht.

1.10 Plotten von Integralfunktionen

Integralfunktion (Stammfunktion) plotten

Eine Integralfunktion wird immer so geplottet, daß sie durch den Ursprung des Koordinatenkreuzes geht. (Integral von 0 bis x)

ACHTUNG: Achten Sie darauf, daß die Funktion über den gesamten Bereich definiert ist (keine senkrechten Asymptoten enthält), sonst können Sie unangenehme Überraschungen erleben...

(Rechner läuft sich "tot" da Fläche gegen Unendlich gehen kann.

Versuchen Sie in diesem Fall, den Rechengang mit <ESC> abzubrechen. Es dauert eine Weile, bis Funky darauf reagiert!)

1.11 Plotten einer Ableitung

Ableitungen plotten

Beim Plotten der Ableitung wird berücksichtigt, ob in Einstellungen die **numerische** oder **symbolischen Ableitungen** gewählt wurden.

Wollen Sie eine **symbolische Ableitung überprüfen**, so achten Sie darauf, daß "Num Abl." eingestellt wurde!

Numerisch werden nur Ableitungen nach X berechnet; symbolisch können auch Ableitungen nach Y oder Z berechnet werden.

1.12 Plotten einer Umkehrfunktion

Umkehrfunktionen im Plotter

Beim Plotten der Umkehrfunktion wird einfach eine Spiegelung an der 1. Winkelhalbierenden durchgeführt. Dies führt dazu, daß die entstehende Kurve zwei oder mehr Y-Werte für einen X-Wert aufweisen kann.

Sie entspricht somit nicht ganz der rechnerischen Umkehrfunktion.

1.13 Ausdrucken des Grafikbildschirm (Hardcopy)

Bildschirm ausdrucken

Bevor Funky den Bildschirm ausdruckt fragt das Programm noch nach der Druckbreite und Druckhöhe (in Zoll oder Zentimeter).

Es wird der in den Preferences eingestellte Druckertreiber benutzt.

Nach dem Ausdruck fragt Funky, ob ein Blattvorschub gegeben werden soll.

Falls Sie für Druckhöhe UND Druckbreite 0 angeben, wird nicht gedruckt. Geben Sie nur bei einem Wert 0 an, so wird entsprechend skaliert, so daß das Bildverhältnis stimmt.

1.14 Einfügen von Text

Einfügen von Text

Schriftart, -stil und -farbe können Sie über einen Standardrequester (ASL-Request) wählen.

Nachdem Sie Ihren Text eingegeben haben drücken Sie <RETURN> oder den OK-Schalter. Der Text hängt dann zunächst an Ihrem Mauszeiger.

Wenn Sie den Text richtig positioniert haben, drücken Sie die linke Maustaste.

<ESC> oder ein Druck auf die rechte Maustaste bricht den ganzen Vorgang ab, falls Sie es sich anders überlegt haben :-)

1.15 Grafikmodus (ab Workbench 2.1)

Grafikmodi der Plotterbildschirme

Sie können den Grafikbildschirm in jeden Modus versetzen, der in den Standard-Voreinstellern der Workbench erscheint. Es wird ein Requester der asl.library verwendet (ab Workbench 2.1).

Für diejenigen, die noch mit Workbench 2.04 arbeiten, befinden sich im Prefs-Verzeichnis Voreinstellungsdateien mit diversen Grafikmodi.

Falls Sie weniger als 16 Farben einstellen, können auch nicht mehr dargestellt werden (logisch!). Funky wiederholt dann einfach die Farben zyklisch. Es kann dadurch passieren, daß Farben mehrfach unter verschiedenen Namen vorkommen. Also: möglichst nicht weniger als 16 Farben einstellen.

ACHTUNG: Manche Grafikmodi vertragen sich nicht mit allen Monitoren, viele benötigen enorme Mengen an Grafikspeicher (CHIP-MEM) oder besondere Treiber (siehe Workbench-Handbücher) und Hardware (ECS, AA,?)

Berücksichtigen Sie dies bei Ihrer Wahl.

Als Faustregel gilt: je mehr Farben und je höher die Auflösung, desto mehr Speicher wird benötigt...

Bei einem Speicherbedarf > 800000 Bytes wird noch einmal nachgefragt, ob Sie sich sicher sind (sind Sie's?).

ACHTUNG: Es scheint hier zumindest unter OS 2.1 interne Probleme zu geben! Wenn die Meldung "zu wenig Grafikspeicher" vom System selbst zurückgegeben wird (über OpenScreenTags(...)), mißlingt der Versuch, den Screen-Requester der asl-library erneut zu öffnen (bei mir zumindest).

(SnoopDos ergab, daß 'ramlib' versucht, die iffparse.library zu öffnen.).

Daher frage ich intern ab, ob genügend Grafikspeicher (CHIP-MEM) vorhanden ist. Sofern dies nicht der Fall ist,

gebe ich selbst Fehler 4 (**s.u.**) aus. Evtl. macht das Problem bei Grafikkarten und hohen Auflösungen. Falls ja, schreiben Sie mir bitte, damit ich das Problem evtl. umgebar machen kann... (Grafikkarte bitte angeben!)

Anmerkung: Theoretisch läuft Funkys Grafikbildschirm somit auf allen Grafikkarten, die mehrere Bildschirme öffnen können und Ihre Bildschirmmodi über die Standard-Voreinsteller anbieten sowie eine zur graphics.library und intuition.library kompatible Schnittstelle bieten.
Mangels Grafikkarte konnte ich das NICHT testen...

1.16 Der Grafikbildschirm

Der Grafikbildschirm (2D)

Auf dem Grafikbildschirm bieten sich die Möglichkeiten:

- die Farbeinstellung zu verändern/zu laden/zu speichern sowie die Farbnamen zu ändern.
- den **Bildschirm auszudrucken**
- den Bildschirm im IFF-Format zu speichern
- **Einfügen von Text**

Das Plotten einer Funktion kann durch drücken der <ESC>-Taste abgebrochen werden!

Den Grafikmodus können Sie im Einstellungsmenü oder direkt im Plottermenü wählen bzw. verändern.

Falls Sie einen Schirm mit Übergröße wählen, so scrollt dieser automatisch, wenn Sie mit der Maus an den Bildschirmrand stoßen.

(Einfach ausprobieren: z.B. NTSC:HighRes Interlace mit 1024 x 768 !!)

1.17 3D-Funktionsplotter

Der 3D-Funktionsplotter

Mit diesem Programmteil haben Sie die Möglichkeit, Funktionen mit 2 Variablen (X und Y) dreidimensional auszugeben. Zur Eingabe der Funktionen dient natürlich der Funktionseditor.

In die Eingabefelder x_1 , x_2 , y_1 , y_2 und z_1 , z_2 tragen Sie den zu betrachtenden Raumbereich ein. (Es handelt sich um ein rechtsorientiertes, karthesisches Koordinatensystem, z-Achse nach oben.)

R_x , R_y und R_z geben die Drehwinkel um die einzelnen Achsen an. (In Grad)

In Vgr können Sie die gewünschte Vergrößerung eintragen.

Über **Verzerrungen** können Sie die einzelnen Achsen skalieren.

Funky behält sich vor, den Beobachterstandpunkt selbst zu wählen, und zwar so, daß Sie bei Drehwinkeln = 0 entlang der Y-Achse blicken, x-Achse nach rechts und z-Achse nach oben.

Die Schalter "sehr grob", "grob", ... beziehen sich auf die Netzdichte. Funky stellt die Funktion als Drahtgittermodell dar. Je dichter das Netz, desto besser sieht (je nach Grafikmodus) der entstehende Funktionsgraf aus, aber desto länger dauert die Berechnung. Falls Sie einen "unbeschleunigten" Amiga besitzen (68000 oder 68010-Prozessor) sollten Sie zunächst ein grobes oder sehr grobes Gitter einstellen.

Mit "Farbe" können Sie noch die Farbe des Grafen wählen.

Mit "Farbe 2" können Sie eine Farbe für die negativen Bereiche wählen (negative z-Werte).

Drücken Sie dann "Plotten", wird der Rechengvorgang mit der gewählten Funktion gestartet (Beispiele werden unter Demo_3d.FNK mitgeliefert).

Auf dem **Grafikbildschirm** haben Sie dann weitere Möglichkeiten.

Mit dem Schalter "Schirme schließen" können Sie evtl. geöffnete 3D-Plotter Grafikbildschirme schließen (um Grafikspeicher zu sparen).

Hinweis: Funky öffnet für den 3D Plotter 2 Bildschirme, damit der Aufbau der Grafik im Hintergrund geschehen kann (sog. Double-Buffering). Falls Sie zu wenig Grafikspeicher haben, kann es sein, daß Funky die Bildschirme nicht öffnen kann.

Setzen Sie in diesem Fall die Auflösung und die Farbzahl herab und versuchen Sie es erneut. Bei Speichermangel öffnet Funky nur einen Bildschirm, was dazu führt, daß Sie den Bildschirmaufbau beobachten können...

1.18 Achsenverzerrungen

Achsenverzerrungen im 3D-Plot

Im 3D-Plotter können Sie für jede Achse eine Verzerrung wählen. Dieser Faktor wird bei der Berechnung der Funktion gleich mit berücksichtigt, d.h. exportierte Daten (nach Reflections) beinhalten ebenfalls die Verzerrungen.

Ein Faktor von 1 ergibt keine Verzerrung. Faktoren kleiner 1 bewirken eine Verkleinerung, Faktoren größer 1 eine Vergrößerung.

1.19 Grafikschirm - 3D Plotter

Der 3D-Plotter-Grafikbildschirm

Wenn Sie eine neue Funktion plotten erscheint zunächst in der linken oberen Ecke des Schirms der Hinweis "Bitte warten...".

Funky berechnet in dieser Zeit eine Matrix mit allen benötigten Punkten für das Drahtgittermodell.

Sämtliche Punkte werden dann noch nach Ihren Angaben skaliert und/oder rotiert. Das Ergebnis ist das erwählte dreidimensionale Drahtgittermodell in Zentralprojektion. Positive und negative Bereiche (die z-Werte betreffend) können unterschiedlich eingefärbt werden. Es erfolgt hierbei jedoch keine Berechnung einer exakten Schnittkontur mit der xy-Ebene; somit können je nach Feinheit des Gitters Ungenauigkeiten auftreten!

Die Koordinatenachsen können Sie mit der -Taste ausblenden.

Im Pull-Down-Menü haben Sie ähnliche Möglichkeiten wie im 2D-Funktionsplotter (Drucken, IFF-Speichern, Farbeinstellungen).

ACHTUNG: Wenn Sie Text einfügen, so wird er bei einer Veränderung des Grafen wieder gelöscht!!

Der Menüpunkt **Reflections speichern...** ermöglicht eine Übernahme der Daten nach Reflections.

Mit der Option **Ansicht/Schnell ändern** können Sie per Maus um die xb- bzw. z-Achse drehen. Sie erreichen diese Funktion auch, indem Sie die linke Maustaste drücken.

Außerdem können Sie den Grafen rotieren lassen und neu skalieren.

Tastenbelegung:

0 alle Drehungen STOP

1 Drehung um xb-Achse, links

2 Drehung um xb-Achse, STOP

3 Drehung um xb-Achse, rechts

4 Drehung um yb-Achse, links

5 Drehung um yb-Achse, STOP

6 Drehung um yb-Achse, rechts

7 Drehung um z-Achse, links

8 Drehung um z-Achse, STOP

9 Drehung um z-Achse, rechts

+ Vergrößern (1er-Schritt)

- Verkleinern (1er-Schritt)

* Vergrößern (10er-Schritt)

/ Verkleinern (10er-Schritt)

DEL Aus-/Einblenden der Koordinatenachsen

F 1 Verkleinerung der Gesamtgrafik

F 2 Vergrößerung der Gesamtgrafik

Ein mehrfaches Drücken der Tasten bewirkt eine schnellere Drehung. Ein Drehen in die Gegenrichtung verlangsamt die Drehung wieder.

Mit <RETURN> oder <ESC> oder über das Pull-Down-Menü kommen Sie wieder in die 3D-Plotter-Einstellungen.

Anmerkung zu den Drehachsen:

Die xb-Achse ist eine feste Achse, und verläuft horizontal in der Mitte von links nach rechts (durch den Ursprung).

Die yb-Achse ist ebenfalls eine feste Achse und verläuft senkrecht in den Bildschirm hinein, soz. von vorn nach hinten (und natürlich durch den Ursprung).

Die z-Achse entspricht der eingezeichneten z-Achse des Körpers (Körperfeste Achse).

Skizze:

zb

\|

\|

z \|

(Bsp.) \|

\| yb

\|/

\|/

\|/

\|/

o----- xb

1.20 Übernahme der 3D-Daten nach Reflections

Reflections speichern...

Funky verwendet im wesentlichen die bei Reflections 2.5 mitge-

lieferte Routine util/writeszene.c.

Wenn Sie eine so gespeicherte Szene das erste Mal in Reflections laden, so werden 3 Fehlermeldungen ausgegeben, da von Funky keine Materialdatei erzeugt wird:

"Datei konnte nicht geöffnet werden"

"Materialdatei ... nicht gefunden"

"Materialdatei stimmt nicht mit Szene überein"

Ignorieren Sie diese Meldungen einfach und drücken Sie jeweils "Ok".

Nachdem die Szene eingelesen ist sollten Sie zunächst einmal den Darstellungsmodus Hidd-2 wählen, damit Sie auch von unten noch die Funktion erkennen können. Falls Sie auch Flächen von unten bei der Berechnung berücksichtigen möchten, so laden Sie die Szene einfach noch einmal und kehren Sie die Orientierung der Dreiecke um (Verwaltung/Umdreh). Danach fassen Sie am besten beide Körper zu einem zusammen.

Der Körper ist bereits abgerundet.

Jetzt können Sie die Funktion beliebig in Szene setzen...!

Im Folgenden ist der Speicherbedarf der einzelnen Gittertypen aufgelistet:

Gittertyp Dateigröße (Bytes) Punkte Objekte

sehr grob 6.656 225 392

grob 12.288 400 722

mittel 19.456 625 1.152

fein 27.648 900 1.682

sehr fein 37.888 1.125 2.312

extrem fein 49.664 1.600 3.042

Wenn Sie eine Szene zweimal laden wollen, verdoppelt sich der Speicherbedarf natürlich.

1.21 Ansicht schnell ändern

Schnelle Änderung der 3D-Perspektive

Ein schnelles Ändern der 3D-Ansicht ist möglich, wenn nur das Achsenkreuz dargestellt und berechnet werden muß.

In diesem Modus können Sie, während Sie die linke Maustaste drücken, um die körperfeste z-Achse drehen (= horizontale Mausverschiebungen)

und um die bildschirmfeste xb-Achse drehen (= vertikale Mausverschiebungen).

Drücken Sie zusätzlich zur linken Maustaste noch die Shift-Taste, so können Sie die Vergrößerung einstellen. (Durch geeignete Tools wie z.B. MMBShift können Sie die Funktion der Shift-Taste bei einer 3-Tasten-Maus auch auf die mittlere Maustaste legen.)

Mit <ESC> oder durch Drücken der rechten Maustaste verlassen Sie diesen Modus und der Graf wird in der neuen Position gezeichnet.

1.22 Die Kurvendiskussion

Kurvendiskussion (Funktionsanalyse)

Das Analysemodul von Funky erlaubt es, eine aus der Funktionsliste gewählte Funktion zu untersuchen.

Es werden folgende Untersuchungen angeboten:

Nullstellen Maxima/Minima

Wendepunkte Schnittpunkte

Asymp./Lücke Tangente bestimmen

Funktionswert(e) Normale

Krümmungskreis Symmetrie

Monotonie

Mit "zeichnen" können die **Ergebnisse eingezeichnet** werden.

Außerdem kann verzweigt werden in den Funktionseditor, das Einstellungs-
menü und den Funktionsplotter.

Mit "Erg. drucken" wird die **Ergebnisliste** ausgedruckt, mit

Mit "Erg. laden" bzw. "Erg. speichern" kann die Ergebnisliste gespeichert
werden, bzw. auch eine beliebige ASCII-Datei in die Ergebnisliste
geladen werden.

Mit "Erg. löschen" wird die Liste gelöscht.

"Zurück" führt zurück ins Hauptmenü.

1.23 Einzeichnen von Ergebnissen (automat.)

Einzeichnen von Analyseergebnissen

Das Einzeichnen von Ergebnissen erfolgt entweder nicht oder in der
gewählten **Farbe** .

Einzeichnen ist nur möglich, wenn vorher mindestens eine (beliebige)
Funktion geplottet wurde, da ansonsten der **Grafikbildschirm**
nicht geöffnet wurde. Es empfiehlt sich natürlich, die untersuchte
Funktion im gewünschten Intervall plotten zu lassen.

1.24 Die Ergebnisliste

Die Ergebnisliste

In die Ergebnisliste werden alle errechneten Ergebnisse eingetragen.

Mit "Erg. laden" bzw. "Erg. speichern" kann die Ergebnisliste gespeichert werden, bzw. auch eine beliebige ASCII-Datei in die Ergebnisliste geladen werden.

Beim Speichern wird die Liste als einfache ASCII-Datei gespeichert. Sie kann somit mit praktisch jedem Editor oder Textverarbeitungsprogramm weiter bearbeitet werden.

1.25 Die verwendeten Farben

Farben

Die Namen der Farben müssen nicht unbedingt mit den tatsächlichen Farben übereinstimmen. Dies ist z.B. der Fall, wenn die voreingestellten Farben vom Benutzer verändert wurden, und die Farbnamen dabei nicht angepaßt wurden.

Um nach dem Programmstart sofort eigene Farben zur Verfügung zu haben, müssen Sie im Hauptverzeichnis von Funky (wo auch das ausführbare Programm liegt), die Farben unter dem Namen "Funky.PAL" abspeichern bzw. die existierende Datei überschreiben.

Im 3D-Plotter können Sie positive und negative Funktionsbereiche unterschiedlich einfärben lassen (pos./neg. z-Werte).

1.26 Begriff: Asymptote/Lücke

Asymptoten/Definitionslücken

Eine Asymptote ist eine Stelle in einer Funktion, an der ihr Wert gegen $+\infty$ oder $-\infty$ strebt. Funky kann diese Stellen aufspüren.

Dies funktioniert jedoch nicht immer. Wird eine im Plotter sichtbare Asymptote nicht gefunden, so sollte die Auflösung in den Programmeinstellungen feiner gewählt werden.

Bei einer Lücke handelt es sich um eine Stelle an der eine Funktion nicht definiert ist.

$f(x)=2 * X / X$ ist zum Beispiel bei $X = 0$ nicht definiert und weist somit eine Lücke bei $X = 0$ auf.

(prinzipiell könnte man hier Kürzen, jedoch wird dadurch der Definitionsbereich der Funktion verändert, was unter Umständen nicht erwünscht ist.)

1.27 Begriff: Nullstellen

Nullstellen

An einer Nullstelle ist der Y-Wert der Funktion Null.

Bei der Berechnung von berührenden Nullstellen wird noch die erste Ableitung untersucht, um herauszufinden, ob die Funktion an einem Maximum oder Minimum die X-Achse berührt.

1.28 Begriff: Extremwerte (Maxima/Minima)

Extremwerte (Maxima/Minima)

Für die Suche nach Extremwerten (Maxima und Minima) wird die 1. Ableitung einer Funktion herangezogen.

Wird diese Null, und liegt ein Vorzeichenwechsel vor, so handelt es sich um einen Extremwert.

Funky unterscheidet zwischen Minima und Maxima.

1.29 Begriff: Wendepunkte

Wendepunkte/Terrassenpunkte

Für die Suche nach Wendepunkten (auch Terrassenpunkte genannt, sofern die erste Ableitung 0 ist) wird die 2. Ableitung herangezogen.

Wird diese Null und liegt ein Vorzeichenwechsel vor, so handelt es sich um einen Wendepunkt.

Funky unterscheidet zwischen einem Wechsel von einer Linkskurve zu einer Rechtskurve und umgekehrt.

Ebenso wird die Wendetangente berechnet und ausgegeben.

1.30 Begriff: Tangente

Tangenten

Die Tangente an einer Kurve wird mit Hilfe der 1. Ableitung berechnet und (incl. Berührungspunkt) in der Form

$$Y = m * x + c$$

ausgegeben.

1.31 Begriff: Normale

Normale

Die Normale an einer Kurve wird mit Hilfe der 1. Ableitung berechnet und in der Form:

$$Y = m * x + c \text{ oder}$$

$X = b$ falls m gegen ∞ streben würde,
ausgegeben.

1.32 Symmetrieuntersuchung

Symmetrieuntersuchung an Funktionstermen

Anzugeben ist ein Maximalwert bis zu dem auf Symmetrie überprüft wird.

Funky testet dann, ob die zu untersuchende Funktion punktsymmetrisch zum Ursprung oder Achsensymmetrisch zur Y-Achse ist.

1.33 Monotonieuntersuchung

Monotonieuntersuchung an Funktionstermen

Eine Funktion wird im angegebenen Intervall auf Ihr Monotonieverhalten hin untersucht. Dabei gibt es folgende Möglichkeiten:

1. Funktion ist monoton (steigend oder fallend)
d.h., die Funktion steigt bzw. fällt und hat evtl. zwei oder mehr gleiche, aufeinanderfolgende Funktionswerte
 2. Funktion ist streng monoton (steigend/fallend)
d.h., wie 1., jedoch gibt es hierbei keine gleichen Funktionswerte
 3. Funktion ist nicht monoton.
d.h., die Funktion "schwankt" mehr oder weniger wild hin und her.
 4. Funktion ist konstant.
d.h., die Funktion ist eine Gerade parallel zur X-Achse.
-

1.34 Begriff: Funktionswert

Funktionswert

Bei der Berechnung des Funktionswertes werden auch die Werte der 1., 2. und 3. Ableitung mit ausgerechnet.

Eventuelle Fehler werden angezeigt.

Es ist auch möglich, eine Wertetabelle berechnen zu lassen, indem in A und B Start- und Endwert eingetragen werden. Funky will dann eine Schrittweite wissen und berechnet dann an den entsprechenden Stellen Funktionswerte und 3 Ableitungen.

Falls Sie nur einen Funktionswert benötigen und bei A eine negative Zahl eingeben, so fragt Funky auch nach einer Schrittweite. Lassen Sie hier einfach 0.0 stehen, so berechnet Funky auch nur einen Wert.

1.35 Begriff: Schnittpunkt

Schnittpunkte zweier Funktionen

Beim Berechnen eines Schnittpunktes muß zunächst eine 2. Funktion aus der **Funktionsliste** gewählt werden.

Danach wird nach Schnitt- und Berührungspunkten gesucht.

Funky unterscheidet zwischen einem normalen Schnittpunkt, einem Berührungspunkt und einem senkrechten Schnitt.

1.36 Begriff: Krümmungskreis

Krümmungskreise

Funky berechnet hier den Radius sowie den Mittelpunkt des Krümmungskreises an die Kurve in einem bestimmten Punkt.

1.37 Begriff: Intervall

Das Abfragefenster

A) Intervalleingabe (Kurvendiskussion und Integrale)

Eine Kurvendiskussion erfolgt immer in einem vom Benutzer zu bestimmenden

Intervall $[a,b]$.

NUR in diesem Intervall wird die Untersuchung/Berechnung durchgeführt. Achten Sie bei Integralberechnungen darauf, daß die Funktion in diesem Intervall keine senkrechten Asymptoten aufweist. Ansonsten rechnet sich Funky an diesen Stellen unter Umständen "zu Tode", da der Flächeninhalt gegen unendlich gehen kann.

Falls Sie sog. uneigentliche Integrale berechnen wollen, so plotten Sie am besten erst die Funktion um zu sehen, wo kritische Stellen vorliegen. Dann tasten Sie sich am besten langsam an diese Stellen heran. Man sieht dann meist, ob der Flächeninhalt gegen unendlich strebt oder nicht.

B) Andere Anwendungen des Abfragefensters

Dieses Abfragefenster erscheint auch unter anderen Gegebenheiten. So werden Sie hierüber auch über Druckhöhe und -breite beim Grafikdruck gefragt bzw. über die gewünschte Matrixgröße.

Im Falle einer Matrix geben Sie die Größe in der Form:

Zeilenzahl x Spaltenzahl

ein.

Ebenso werden mit diesem Fenster Einzelwerte eingelesen, zum Beispiel, wenn Sie einen Vektor mit einer Konstanten multiplizieren wollen (Geometriemodul). Funky zeigt Ihnen an, was benötigt wird.

1.38 Die Integralberechnung

Integralberechnungen

Im Modul für Integralberechnung können für eine **Funktion**, die aus der **Funktionsliste** gewählt wurde, folgende Berechnungen ausgeführt werden:

Fläche unter der Kurve Rotationskörpervolumen

Mantel-/Oberflächenbestimmung Bogenlänge

Fläche zwischen 2 Kurven

Achten Sie bei den Berechnungen darauf, daß die Funktion(en) im

Berechnungsintervall keine Asymptoten aufweisen!

Flächen können grundsätzlich positiv behandelt werden, oder vorzeichenbehaftet (pos./neg.). Dies wird vor allem im physikalischen Bereich benötigt.

("Flächenbehandlung")

Als Rotationsachse kann die X- oder Y-Achse gewählt werden. ("Rotation")

Auch diese Ergebnisse können mit "Zeichnen" **ingezeichnet** werden.

"Erg. drucken" druckt die **Ergebnisliste** aus, "Erg. löschen"

löscht die Liste.

Mit "Erg. laden" bzw. "Erg. speichern" kann die Ergebnisliste gespeichert werden, bzw. auch eine beliebige ASCII-Datei in die Ergebnisliste geladen werden.

Das Integralmodul kann in den **Funktionseditor**, **Funktionsplotter** und das **Einstellungsmenü** verzweigen.

"Zurück" führt zurück zum Hauptmenü.

Hinweis: Seien Sie beim Abbrechen etwas geduldig. Funky reagiert manchmal nicht sofort.

1.39 Integrale mehrerer Veränderlicher

Integrale mehrerer Veränderlicher (Mehrfachintegrale)

Funky bietet ab Version 5.1 die Möglichkeit, **Mehrfachintegrale** zu berechnen.

Diese werden zum Beispiel zur Volumenberechnung benötigt.

Allgemein wird das Integral

$$\int_{x_1}^{x_2} \int_{y_1}^{y_2} \int_{z_1}^{z_2}$$

|||

$$V = \int \int \int f(x,y,z) dz dy dx$$

| | |

x1 y1 z1

berechnet.

Dabei können z1/z2 von x und y sowie y1/y2 von x abhängen. x1/x2 müssen dann Konstanten sein. Ist dies nicht der Fall, so muß die Integrationsreihenfolge umgedreht oder das Integral unterteilt werden.

Mit "F3" bis "F7" können Sie Funktionen auswählen. Diese können aber auch direkt in das Eingabefeld eingegeben werden.

Mit "? 1" bis "? 7" können Konstanten eingebunden werden.

"Grad" legt fest, ob Sie ein Dreifachintegral (3D) oder ein Zweifachintegral (2D) berechnen lassen wollen. Beim Zweifachintegral fallen natürlich die Grenzen z1 und z2 weg und die Funktion f darf nicht mehr von z abhängig sein.

Mit "Typ" können Sie für F(x,y,z) eine vordefinierte Funktion einsetzen.

Dies ermöglicht Funky, das innerste Integral symbolisch auszurechnen. Somit kann sich ein erheblicher Gewinn an Rechenzeit ergeben. Diese Funktionen sind wie folgt definiert:

Volumen $f(x,y,z) = 1$ Volumenberechnung bei konst. Dichte

X $f(x,y,z) = X$ für Schwerpunktkoordinate Xs

$$Y f(x,y,z) = Y \text{ " " } Y_s$$

$$Z f(x,y,z) = Z \text{ " " } Z_s$$

$$Y^2+Z^2 f(x,y,z) = Y^2+Z^2 \text{ Trägheitsmoment um X-Achse}$$

$$X^2+Z^2 f(x,y,z) = X^2+Z^2 \text{ Trägheitsmoment um Y-Achse}$$

$$X^2+Y^2 f(x,y,z) = X^2+Y^2 \text{ Trägheitsmoment um Z-Achse}$$

Anmerkung: Um die Koordinate des Schwerpunktes zu erhalten, muß das Ergebnis noch durch das Volumen geteilt werden!

"Berechnen" startet die Berechnung.

ACHTUNG: Die Berechnung kann je nach geforderter Genauigkeit viel Zeit in Anspruch nehmen. Die benötigte Rechenzeit steigt etwa mit der 3.

Potenz!! Funky fragt bei besonders langen Rechenzeiten vorher noch einmal nach.

Laufende Berechnungen können mit <ESC> abgebrochen werden (bzw. "Abbruch" drücken)

1.40 Beispiel für ein Mehrfachintegral

Wozu Mehrfachintegrale?

Es gibt in vielen Bereichen der Physik und der Technik Probleme, die sich über die Berechnung von Mehrfachintegralen lösen lassen.

Beispielsweise soll das Volumen eines Körpers berechnet werden. Dazu ist es zunächst notwendig, den Körper mathematisch zu beschreiben.

Ein Beispiel: (Übungsaufgabe Höhere Mathematik III)

Gegeben sei der Körper

$$K := \{(x,y,z) : 3x^2 \leq z \leq 4-x^2-y^2\}$$

Man berechne: Volumen V, Schwerpunkt, Trägheitsmomente.

Lösung: Es ist zunächst notwendig, die Schnittkurve von $3x^2$ und $4-x^2-y^2$ zu bestimmen.

$$\text{Es ergibt sich: } 3x^2 = 4-x^2-y^2 \rightarrow 4x^2+y^2=4$$

Die Verschneidungslinie der beiden Körperhälften stellt also eine Ellipse mit den Halbachsen 1 und 2 dar.

X läuft hierbei von -1 bis 1.

Aufgelöst nach y ergibt dies $y = \pm 2\sqrt{1-x^2}$. Somit muß bei variablem x y von $-2\sqrt{1-x^2}$ bis $2\sqrt{1-x^2}$ laufen.

In z-Richtung soll der Körper von unten durch die Funktion $z=3x^2$ und oben durch die Funktion $z=4-x^2-y^2$ begrenzt werden.

Man erhält somit die Grenzen für das zu berechnende Integral:

$$x = -1 \dots 1$$

$$y = -2\sqrt{1-x^2} \dots 2\sqrt{1-x^2}$$

$$z = 3x^2 \dots 4-x^2-y^2$$

Der Körper soll eine konstante Dichte haben. Somit können wir die Dichtefunktion $f(x,y,z) = 1$ setzen (oder gleich den Integraltyp auf "Volumen" setzen)

Das Schwierigste bei der Berechnung der Mehrfachintegrale ist meist die richtige Aufstellung der Grenzen. Sofern hier ein Fehler gemacht wird, ist auch die ganze weitere Rechnung falsch! Unter Umständen können hierbei die beiden Plots zur Überprüfung recht nützlich sein.

1.41 Die Funktionsliste

Funktionsliste

Aus der Funktionsliste können Sie, wie im Editor auch, Funktionen laden, speichern und drucken.

Wählen Sie aus der Liste eine Funktion aus und bestätigen Sie dies mit "Ok" (bzw. <RETURN>) oder wählen Sie "Zurück" (= <ESC>) um den Vorgang abubrechen.

Eine Auswahl per Doppelklick ist ebenfalls möglich.

1.42 Einzeichnen von Integralberechnungen

Einzeichnen der berechneten Integrale

Das Einzeichnen von Integralen geschieht unter den gleichen Bedingungen wie das **Einzeichnen in der Kurvendiskussion**.

Für Flächen wird eine Querschraffur (//), für Volumina eine Kreuzschraffur (X) und für Oberflächen eine senkrechte Schraffur (||) verwendet.

1.43 Begriff: Flächenberechnung

Flächenberechnung

Bei der Flächenberechnung wird die Fläche zwischen Kurve und X-Achse im vom Benutzer bestimmten **Intervall** bestimmt.

1.44 Begriff: Mantel- und Oberfläche

Mantel-/Oberflächenberechnung

Die Mantel- und Oberfläche eines Rotationskörpers um die entsprechende Achse im gegebenen **Intervall** wird bestimmt.

Der Wert ist grundsätzlich positiv!

1.45 Begriff: Fläche zwischen Kurven

Fläche zwischen zwei Kurven

Die Fläche zwischen 2 Kurven wird bestimmt. Dabei werden grundsätzlich positive Flächen berechnet!

1.46 Begriff: Bogenlänge

Bogenlänge

Die Länge der Kurve in einem **Intervall** wird bestimmt.

1.47 Begriff: Rotationskörper

Volumen des Rotationskörpers

Das Volumen eines Rotationskörpers in einem gegebenen **Intervall** wird berechnet.

1.48 Das Matrizenrechnen

Das Matrizenrechnen

In diesem Modul haben Sie die Möglichkeit, bis zu 2 Matrizen miteinander zu verketten sowie diverse Operationen an einer Matrix auszuführen.

Mit den Schaltern "Eingabe Matrix A" und "Eingabe Matrix B" können Sie

Daten in die jeweilige Matrix eingeben. Die "Tausche ..." -Schalter bieten

Ihnen die Möglichkeit, Matrizen untereinander zu vertauschen. Dies ist

dann sinnvoll, wenn Sie zum Beispiel mit einem Ergebnis noch weiterrechnen

wollen. Sofern Sie unter **Programmeinstellungen** unter dem Punkt

"Meldungen" "Immer" eingestellt haben, gibt Funky bei jeder Tauschaktion

eine entsprechende Meldung aus.

Sämtliche Matrizen sowie die errechneten Ergebnisse werden automatisch in die Matrixliste aufgenommen. Aus ihr kann auch entsprechend ausgewählt werden bzw. eine bestehende Matrix editiert werden (Edit-Schalter).

Die Textfelder "Matrix A" usw. geben die Dimensionen sowie die Namen der aktuellen Matrizen in den jeweiligen Speicherbereichen an. Die Größe einer Matrix sowie die Gesamtzahl der Matrizen im System ist nur durch den zur Verfügung stehenden Speicher begrenzt.

Angebote Funktionen:

Eingabe einer Matrix

$c * A$ Multiplikation von Matrix A mit einer Konstanten

A^n Bestimmung von Potenzen der Matrix A

Transp. A Transponieren von Matrix A

Gleichungssystem A Berechnung eines linearen Gleichungssystems (eindeutig)

Det A Berechnung der Determinante

Inv A Invertieren der Matrix

Charakt. Gleichung A Aufstellen der charakt. Gleichung

$|Vek A|$ Betrag des ersten Spaltenvektors von A

$A * B$ Matrix-Multiplikation von A und B

$A + B$ Addition von A und B

$A - B$ Subtraktion von A und B

Winkel $Vek A, Vek B$ Winkel zwischen den ersten Spaltenvektoren von A und B

Einstellungen Führt ins Einstellungsmenü

Ergebnis sehen Zeigt die Ergebnismatrix an (sofern vorhanden)

1.49 Name einer Matrix

Namenseingabe für Matrizen

Hier können Sie einer Matrix einen Namen geben.

Falls es sich um eine von Funky selbst berechnete Matrix handelt, können

Sie den vorgegebenen Namen ändern.

1.50 Eingeben von Matrizen

Matrizeingabe/Rechnergebnis

Sie können zunächst aus der Matrixliste eine evtl. bestehende Matrix auswählen, editieren ("Edit") oder eine neue Matrix anlegen ("Neu").

Beim Eingeben einer Matrix wird zunächst nach ihren Dimensionen gefragt.

Die Angabe erfolgt nach dem Prinzip $a \times b$ - Matrix (Zeile \times Spalte).

Unterscheiden sich die Dimensionen der alten und neuen Matrix, so wird gefragt, ob eine neue Matrix angelegt werden soll. Die Daten der alten Matrix können auf Wunsch übernommen werden.

Im Editor können Sie die Daten entweder zeilen- oder spaltenweise eingeben. Standardmäßig ist "Zeile" voreingestellt.

Nachdem Sie alle Daten eingegeben haben, können Sie mit den Cursorstasten beliebig in der Matrix ihren Cursor setzen (dies ist vorher auch möglich, indem Sie das Texteingabefeld deaktivieren). Wollen Sie Daten in ein Feld eingeben, so drücken Sie dazu die "TAB"-Taste.

Wenn Sie zwischen zeilen- und spaltenweiser Eingabe umschalten, wird der Editor automatisch in den Eingabemodus umgeschaltet.

Der Eingabemodus bleibt solange aktiv, bis das rechte untere Feld eingegeben wurde.

Bemerkung: Im Eingabemodus schaltet das Programm automatisch von einer Zelle zur nächsten. Es kann gewählt werden ob zeilen- oder spaltenweise eingegeben werden soll.

Blättern ist bei nicht aktiviertem Eingabefeld auch mit <ALT> oder <SHIFT> + Cursor möglich.

Wenn Sie Ihre Eingabe mit "Ok" bestätigen fragt Funky noch nach einem (neue) Namen für die Matrix.

Die Rechnergebnisse werden ebenfalls über den Editor angezeigt. In diesem Fall sind die Eingabefelder deaktiviert.

1.51 Charakteristische Gleichung

Charakteristisches Polynom einer (quadratischen) Matrix

Man benötigt die charakteristische Gleichung einer Matrix zur Bestimmung der sog. Eigenwerte.

Funky berechnet das Gleichungssystem und gibt es als Matrix aus. In der Regel steht das Ergebnis als Spaltenvektor da:

-1

2

3

4

Dies bedeutet: $-1 \cdot x^3 + 2 \cdot x^2 + 3 \cdot x^1 + 4 \cdot x^0$

$$= -x^3 + 2x^2 + 3x + 4$$

Außerdem wird diese Gleichung automatisch in die Liste der Funktionen mit aufgenommen.

Eine Bestimmung der Eigenwerte ist somit durch die Bestimmung der Nullstellen in der Kurvendiskussion leicht möglich.

Anmerkung: Falls wenig Speicher vorhanden ist kann es sein, daß das Ergebnis als Zeilenvektor in umgekehrter Reihenfolge ausgegeben wird.

Obiges Ergebnis würde somit zu:

4 3 2 -1

Eine Aufnahme in die Funktionsliste unterbleibt unter Umständen ebenfalls.

Funky gibt dann eine entsprechende Fehlermeldung ("Zu wenig Speicher!") aus.

1.52 Analytische Geometrie

Die Analytische Geometrie

Das Modul zur Analytischen Geometrie ermöglicht es, verschiedene Berechnungen im dreidimensionalen Raum durchzuführen.

Hierbei werden die Elemente Punkt/Vektor, Gerade, Ebene und Kugel berücksichtigt.

Es werden Funktionen angeboten für:

Punkte/Vektoren

Gerade

Ebenen

Kugeln

Die benötigten Eingabevektoren müssen in der im Schalter aufgeführten Reihenfolge in den Speichern A bis C stehen.

P,Q, Vek bezeichnen Punkte/Vektoren

g,h bezeichnen Geraden

D,E,F bezeichnen Ebenen

Laden/Speichern/Drucken/Löschen funktioniert wie im Funktionseditor.

Die Rechenergebnisse werden in einer Textliste ähnlich der Ergebnisliste der Kurvendiskussion und Integralberechnung angezeigt.

1.53 Name eines Geometrieobjektes

Namenseingabe für Geometrieobjekte

Hier können Sie einem neuen Geometrieobjekt einen Namen geben oder den von vorgegebenen Namen übernehmen.

1.54 Funktionen für Punkte/Vektoren

Funktionen für Punkte/Vektoren

Bei der Eingabe eines Punktes bzw. eines Vektors geben Sie lediglich einen Namen (max. 10 Zeichen) sowie die X, Y und Z-Komponente ein.

Folgende Funktionen stehen für Punkte/Vektoren zur Verfügung:

2 Pkt -> Vek Verbindungsvektor zwischen 2 Punkten aufstellen

Abst. 2 Pkt Abstand zweier Punkte berechnen

Vek x Vek Kreuzprodukt (Vektorprodukt)

Vek * Vek Punktprodukt (Skalarprodukt)

|Vek| Vektorbetrag

Vek + Vek Addition zweier Vektoren

Vek - Vek Subtraktion zweier Vektoren

x * Vek Vektor mit n multiplizieren

Wi(Vek,Vek) Winkel zwischen zwei Vektoren

Anmerkung: Der Unterschied zwischen Punkt und Vektor ist, daß ein Vektor beliebig im Raum platziert werden kann.

Ein Punkt hat grundsätzlich feste Koordinaten. Er kann als Vektor vom Ursprung zum entsprechenden Punkt aufgefasst werden (Ortsvektor).

Es liegt an Ihnen, ob Sie die eingegebenen Daten als Punkt oder als Vektor verwenden.

1.55 Funktionen für Geraden

Funktionen für Geraden

Bei der Eingabe einer Gerade müssen Sie zunächst einen Namen und einen Aufpunkt eingeben. V_x , V_y und V_z sind die Komponenten des zugehörigen Richtungsvektors der Gerade.

-> -> ->

$$g: x' = x + l * vx$$

Folgende Funktionen stehen für Geraden zur Verfügung:

2 Pkt -> Ger Gerade durch 2 Punkten bilden

Abst. P,g Abstand Punkt - Gerade

Abst. g,h Abstand bzw. Schnittpunkt zweier Geraden

Wi(g,h) Winkel zwischen 2 Geraden

1.56 Funktionen für Ebenen

Funktionen für Ebenen

Bei der Eingabe einer Ebene müssen Sie zunächst einen Namen für die Ebene eingeben. Dann folgt der Normalenvektor der Ebene und der entsprechende konstante Wert, falls die Ebene nicht durch den Ursprung geht.

Ebenendarstellung in Normalenform E: $ax + by + cz = d$

Folgende Funktionen werden für Ebenen angeboten:

3 Pkt -> E Ebene durch 3 Punkte bilden

P,g -> E Ebene in einem Punkt mit einer zur Ebene senkrechten Geraden bilden

P,g(in) -> E Ebene in einem Punkt mit einer in der Ebene liegenden Geraden bilden

P,Vek,Vek -> E Ebene in einem Punkt mit 2 Vektoren in der Ebene bilden

P,Vek -> E Ebene in einem Punkt mit entsprechendem Normalenvektor bilden

Abst P,E Abstand eines Punktes von einer Ebene

Schnitt g,E Schnitt oder Abstand Gerade - Ebene

Schnitt E,F Schnitt oder Abstand zweier Ebenen

Wi(g,E) Winkel zwischen Gerade und Ebene

Wi(E,F) Winkel zwischen zwei Ebenen

1.57 Funktionen für Kugeln

Funktionen für Kugeln

Bei der Eingabe einer Kugel müssen Sie zunächst einen Namen für die Kugel eingeben, gefolgt von den Koordinaten des Mittelpunktes.

Abschließend benötigt Funky noch das QUADRAT(!) des Radiuses.

-> ->

K: $[x - m]^2 = r^2$

Folgende Funktionen werden für Kugeln angeboten:

2 Pkt -> Kugel Kugel durch Mittelpunkt und einen Punkt
auf der Oberfläche bilden

Abst. Pkt,K Abstand Punkt - Kugel

Schnitt g,K Schnitt Gerade - Kugel

Schnitt E,K Schnitt Ebene - Kugel

Schnitt K,K Schnitt Kugel - Kugel

Tang. durch P Tangentialebene an eine Kugel im Punkt P

Tang. durch g 2 Tangentialebenen an eine Kugel, die
g als Schnittgerade besitzen

1.58 Dateiendungen

Von Funky verwendete Dateiendungen

Funky hängt beim Speichern von Daten automatisch kurze Endungen an den
Dateinamen an, sofern Sie dies nicht selbst tun.

Funky verwendet dabei folgende Endungen:

*.FNK Datei mit Funktionstermen (ASCII-Datei)

*.ASC Datei mit Ergebnissen (ASCII-Datei)

*.IFF Bilddatei (IFF-ILBM-Format)

*.FMX Datei mit Matrix (internes Format)

*.PAL Farbpalette (internes Format)

*.PREFS Voreinstellungen (internes Format)

*.CONST Datei mit Konstanten (internes Format)

*.PKT Datei für Punkte/Vektoren (internes Format)

*.GER Datei für Geraden (internes Format)

*.EBN Datei für Ebenen (internes Format)

*.KUG Datei für Kugeln (internes Format)

Für die jeweiligen Daten können im Einstellungsmenü Standardverzeichnis festgelegt werden. Die Daten des Geometriemoduls (Punkte/Vek, Geraden, Ebenen und Kugeln) werden dabei in einem Verzeichnis zusammengefaßt.

1.59 Verwendete Tastaturkürzel

Tastaturkürzel

Mögliche Tastaturkürzel erkennt man an den unterstrichenen Buchstaben im Schalter oder in den Pull-Down-Menüs an der Kombination mit der AMIGA-Taste (siehe Amiga-Handbücher).

Allgemein kann ein "Ok"-Schalter immer mit <RETURN> angewählt werden und ein "Zurück"-Schalter mit <ESC>.

Bei sog. Cycle-Schaltern (z.B. Auswahl einer Zeichenfarbe) ist es ab jetzt möglich, mit <SHIFT> <??> in die umgekehrte Richtung zu "blättern".

(<??> steht dabei für die entsprechende Taste)

Aus Listen kann, bis auf den Funktionseditor, mit den Cursortasten (Pfeil hoch, Pfeil runter) ausgewählt werden. Auch die Ergebnislisten können mit den Cursortasten gescrollt werden. Es ist auch eine Kombination mit den <SHIFT> bzw. <ALT>-Tasten möglich. <SHIFT> + Cursor blättert dabei seitenweise, <ALT> + Cursor führt an den Anfang oder das Ende der Liste.

Im Funktionseditor muß eine Funktion per Maus ausgewählt werden.

Die Auswahl des 3D-Gitters können Sie mit "g" bzw. "G" vornehmen. Ab OS 3.0 bekommt diese Auswahl den Namen "Gitter:". OS 2.04 und OS 2.1 unterstützen diese Namensgebung leider noch nicht in dieser Form.

1.60 Begriff: Funktion

Mathematische Funktionen

Eine Funktion ist ein mathematischer Ausdruck der Form

f: $y = f(x)$

Jedem X-Wert wird dabei ein Y-Wert zugeordnet.

Funky unterstützt die Grundrechenarten +, -, *, /, ^, Klammern sowie folgende Grundfunktionen:

sin(), cos(), tan(), cot(), asin(), acos(), atan(), acot(), sinh(),
cosh(), tanh(), coth(), asinh(), acosh(), atanh(), acoth(), sqrt(),
abs(), sgn(), ln(), log(), exp()

Grundrechenarten: +, -, *, /, ^ sowie Klammern "(" und ")".

Als feste Konstante ist nur P für **Pi** implementiert.

Andere Konstanten müssen über den Konstanteneditor eingebunden werden.

"E"/"e" wird für die wissenschaftliche Notation von Zahlen benötigt, z.B. "1.454e-3" = $1.454 * 10^{(-3)} = 0.001454$

Die Werte für A bis D können in den Programmeinstellungen gesetzt werden.

1.61 Die Online-Hilfe

Ansprechen der Online-Hilfe

Durch Drücken der <HELP>-Taste können Sie zu praktisch allen Programmteilen von Funky eine Online-Hilfe aufrufen.

Als Mindestvoraussetzung zur Verwendung der Online-Hilfe muß die "amigaguide.library" in ihrem "LIBS:"-Verzeichnis installiert sein. Ab OS 3.x ist dies normalerweise der Fall. Unter OS 2.x sollten Sie den Amigaguide installieren.

Der korrekte Aufruf der im Eingabefeld "Hilfe" des Einstellungsmenüs stehen sollte lautet

ShowGuide Funky.guide %s

Funky.guide ist der Name der Datei, die die Hilfstexte enthält.

%s steht für den aufzurufenden Textabschnitt und wird von

Funky gesetzt. siehe **Schlüsselwörter**

Sofern sich Funky.guide nicht im gleichen Verzeichnis wie Funky befindet, müssen Sie auch hierfür den vollständigen Pfad angeben! Ebenso müssen Sie evtl. einen anderen Pfad für den Amigaguide angeben, falls Sie das Programm an anderer Stelle installiert haben.

Da das Programm 'MultiView' keine Möglichkeit bietet, direkt eine bestimmte Stelle in einer Hilfe-Datei anzuspringen, muß das Programm 'ShowGuide' verwenden. ShowGuide kann natürlich auch unter OS2.x verwendet werden, benötigt jedoch auch hier die "amigaguide.library".

Verwendung anderer Hypertext-Anzeiger

Achten Sie, egal welches Programm Sie einsetzen, darauf, daß Sie den kompletten Pfad angeben, ansonsten findet Funky das Anzeigeprogramm nicht und gibt eine Fehlermeldung aus (dazu wird ein kleines Fenster geöffnet, welches Sie wieder schließen können).

Auf die Verwendung des Befehls "run" sollten Sie verzichten, da das Hilfe-Programm in der Regel "asynchron" gestartet wird, d.h. Sie können mit Funky weiterarbeiten, während Sie sich die Hilfe durchlesen. Einzige Ausnahme ist ein Aufruf der Online-Hilfe von einem der Grafikbildschirme aus. Hier können Sie erst mit Funky weiterarbeiten, wenn Sie die Hilfe beendet haben. Funky schaltet dann jedoch automatisch auf den Grafikbildschirm zurück, so daß Sie nicht erst umständlich durch alle geöffneten Screens hindurchblättern müssen.

1.62 Die Schlüsselwörter der Online-Hilfe

Schlüsselwort Aufgerufen von

MAIN Hauptmenü
INFO Information
INSERTTEXT Einfügen von Text
COLORS Ändern der Farben und Farbnamen (2D und 3D)
GFXSCREEN Grafikbildschirm des 2D-Plotters
PLOTTER Plottermenü (2D)
DERIVATION Symbolisches Ableiten
CONSTANTS Konstanteneditor (Taschenrechner)
FUNKEDIT Funktionseditor
FUNCNAME Eingabe eines Funktionsnamens
FUNKLIST Auswahlliste für Funktionen
INTERVALL Abfragefenster (Intervalle, Einzelwerte,...)
PREFS Einstellungsmenü
ANALYSE Kurvendiskussion
INTEGRALS Integralberechnungen
ANALYSE3D Integrale mehrerer Veränderlicher
MXMODULE Matrizenrechen, Hauptmenü
MATRIXIN Eingabe einer Matrix
MATRIXNAME Namenseingabe für Matrizen
GEO Analytische Geometrie, Hauptmenü
VEKFUNK Eingabe eines Punktes/Vektors
GERFUNK Eingabe einer Geraden
EBFUNK Eingabe einer Ebene
KUGFUNK Eingabe einer Kugel
GEONAME Namenseingabe für neue Geometrieobjekte
PLOT3DGRAF Grafikbildschirm(e) 3D-Plotter
PLOT3D 3D-Plotter, Hauptmenü
VERZERR Eingabe der Verzerrungsfaktoren

1.63 Programmeinstellungen

Programmeinstellungen

Im Fenster "Einstellung" werden einige grundlegende Parameter eingestellt.

Es ist unterteilt in 3 Seiten, die über den Cycle-Schalter "Zusätzliche

Einstellungen" angesprochen werden können.

Seite 1 enthält Einstellungen die für Berechnungen wichtig sind:

Schranke

Auflösung

Genauigkeit

Analyse

Winkelmaß

Meldung

Speichern

In die Felder A bis D können Sie die Werte für die Parameter A bis D eintragen. (Sie werden ebenfalls in der #?.prefs Datei gespeichert.)

Seite 2 enthält Einstellungen für Bildschirm und Drucker:

Druckbreite

Druckhöhe

Maßeinheit

Grafikmodus **Neu**

Seite 3 enthält schließlich Einstellungen für die Programmpfade:

Die 10 Eingabefelder enthalten die Verzeichnisse für Dateien mit den angegebenen Endungen. Im Geometrieverzeichnis werden sämtliche Geometriedaten gespeichert (Punkte/Vektoren, Gerade, Ebenen, Kugeln). Im Reflektionsverzeichnis werden die mit dem 3D-Plotter gespeicherten Szenen abgelegt. Mit den Schaltern "<" können Sie diese Pfade auch interaktiv über ASL-Requester auswählen.

Das letzte Eingabefeld "Hilfe" bezieht sich auf den Shell-Befehl, der beim Drücken der **<HELP>-Taste** aufgerufen werden soll. Funky ist ab V5.0 mit einer kontextsensitiven Online-Hilfe ausgerüstet.

Auf allen 3 Seiten sind die Befehle der untersten Zeile verfügbar:

Mit "Laden" und "Speichern" können die Einstellungen geladen/gespeichert werden. Falls im Programmverzeichnis die Datei "Funky.prefs" vorliegt, so wird dieses beim Programmstart automatisch geladen. Ebenso eine evtl. vorliegende Datei "Funky.PAL", welche die Standardfarben enthält. Wohl-gemerkt: diese beiden Dateien dürfen nicht im Standardverzeichnis für Voreinstellungen bzw. Farben liegen, sondern im gleichen Verzeichnis wie das Programm!

Mit dem Schalter "Reset" können Sie sämtliche Einstellungen auf die vom Programm vordefinierten Werte zurücksetzen.

1.64 Druckbreite

Druckbreite

Unter "Druckbreite" wird die Breite des Grafikausdrucks eingestellt.
Es kann auch 0 angegeben werden, dann wird entsprechend nach der Höhe skaliert.

1.65 Druckhöhe

Druckhöhe

Unter "Druckhöhe" wird die Höhe des Grafikausdrucks eingestellt.
Es kann auch 0 angegeben werden, dann wird entsprechend nach der Breite skaliert.

1.66 Maßeinheiten

Maßeinheiten bei der Druckausgabe

Für den Grafikdruck stehen 2 Maßeinheiten zur Verfügung:

1. Zoll (= 2,54 cm)
2. Zentimeter

Voreingestellt ist Zentimeter.

1.67 Zwischenspeichern von Ergebnissen

Zwischenspeicherung von Ergebnissen

Sie können wählen, ob Funky die errechneten Ergebnisse grundsätzlich in den Konstantenspeicher überträgt, nur einzelne Ergebnisse überträgt oder dies völlig unterläßt.

Die Einstellung wird im Einstellungsmenü vorgenommen.

"Immer": Es werden sowohl einzelne Werte gespeichert als auch eine Reihe von Ergebnissen (z.B. Nullstellen, Wendepunkte)

"Einzelerg.": Es werden nur 'einzelne' Ergebnisse gespeichert.
(z.B. Funktionswert, Fläche, Determinante)

"Nie": Ergebnisse werden nicht in den Konstantenspeicher übertragen.

Anmerkung: Wertetabellen werden grundsätzlich nicht gespeichert!

(wer braucht schon 200 Konstanten!?)

1.68 Begriff: Schranke

"Schranke"

Der Wert Schranke bewirkt im wesentlichen zwei Dinge:

Wird beim **Numerischen Ableiten** dieser Wert überschritten, so wird der Ableitungswert an dieser Stelle nicht gemäß der geforderten **Genauigkeit** berechnet. Dies ist sinnvoll, um Rechenzeit zu sparen.

Außerdem wird er bei der Suche nach **Asymptoten** verwendet.

Überschreitet der Funktionswert an einer Stelle den Schranken-Wert, so interpretiert Funky dies als eine Asymptote.

1.69 Begriff: Rechenauflösung

"Rechenauflösung"

Die Rechenauflösung entspricht der Rasterung einer Kurve.

Es ist nicht möglich, eine Funktion wirklich an jeder Stelle zu untersuchen, also muß man sie rastern. Der Wert bei "Auflösung" gibt an, in an wievielen Stellen in einem **Intervall** ein Funktionswert berechnet bzw. untersucht werden soll.

Je größer dieser Wert gewählt wird, desto feiner ist die Rasterung.

Andererseits steigt aber auch die Rechenzeit merklich an.

In der Regel sollte dieser Wert der Bildschirmbreite im **Plotter** entsprechen.

1.70 Begriff: Genauigkeit

"Genauigkeit"

Genauigkeit gibt an, auf wieviele Stellen hinter dem Komma

Numerische Ableitungen , **Nullstellen** ,
Maxima/Minima , **Wendepunkte** , **Schnittpunkten** ,
Tangenten , **Normalen** und **Integrale**

berechnet werden sollen. Ein Wert von 0.001 heißt, daß die ersten beiden Nachkommastellen zuverlässig berechnet werden und daß die dritte Nachkommastelle nicht mehr als 0.001 vom wahren Wert abweicht. (!!! Dies gilt nicht unbedingt für uneigentliche Integrale und ist in Extremfällen auch sonst nicht unbedingt korrekt (Beispiel: $f(x)=\sin(1/x)$)!!!)

Seit V5.0 wirkt sich eine entsprechende Einstellung auch auf die Anzahl der maximal ausgegebenen Nachkommastellen aus. 0.001 bewirkt z.B., daß maximal 2 Nachkommastellen angezeigt werden. Im Matrix- bzw. Geometriemodul betrifft diese Einstellung NUR die Anzeige, nicht die interne Berechnung! Dieser Wert kann nicht beliebig klein gewählt werden, da sonst unerwünschte Effekte auftreten können (extrem lange **Rechenzeiten** , **falsche Ergebnisse**). In der Regel sollte die Genauigkeit nicht kleiner als 0.00001 gewählt werden.

Falls beim Plotten einer 3. Ableitung die Funktion "ungewöhnliche Zacken" aufweist, können Sie versuchen diese durch ein Herabsetzen der Genauigkeit zu korrigieren. Dieses "Rauschen" hängt mit der Ungenauigkeit der Fließkommadarstellung zusammen und läßt sich leider nicht anders beheben.

1.71 Begriff: Symbolische Ableitung

Symbolische Ableitung

Funky bietet die Möglichkeit, eine **Funktion** nach X symbolisch abzuleiten, das heißt, es wird nicht rechnerisch ihre Steigung bestimmt, sondern es wird eine Ableitungsfunktion berechnet, welche es ermöglicht, die Steigung an einer beliebigen Stelle zu berechnen.

Aus $f(x)=X^2$ wird symbolisch abgeleitet $f'(x) = 2*x$.

Funky bietet seit Version 5.1 die Möglichkeit, nicht nur nach X, sondern auch nach Y oder Z symbolisch abzuleiten. Die gewünschte Variable muß vorher natürlich gewählt werden.

1.72 Begriff: Numerische Ableitung

Numerisches Ableiten

Ableiten heißt, man bestimmt die Steigung einer Funktion an einer bestimmten Stelle. Dies ist numerisch nach der Formel

$$f(x+h) - f(x)$$

$$m = \frac{\quad}{\quad}$$

h

möglich, wobei h sehr klein gewählt werden muß.

(Diese Formel ist wohl jedem Schüler leidlich als Differentialquotient bekannt... :-))

Für die 2. Ableitung wird die Formel

$$f(x-h) - 2 * f(x) + f(x+h)$$

$$m2 = \text{-----}$$

$$h^2$$

verwendet. (seit V5.0)

Für die 3. Ableitung (seit V5.0) existiert eine ähnliche Formel:

$$- f(x-2h) + 2 * f(x-h) - 2 * f(x+h) + f(x+2h)$$

$$m3 = \text{-----}$$

$$2 * h^3$$

Funky rechnet nach diesen Methoden für immer kleinere h so lange, bis die vom Benutzer geforderte Genauigkeit erreicht ist.

Falls eine sehr hohe Genauigkeit gefordert wird kann es jedoch zu unerwünschten Effekten kommen. Die Funktionen weisen dann plötzlich Zacken auf. Setzen Sie in einem solchen Fall die Genauigkeit herab oder greifen Sie, falls möglich, auf symbolische Ableitungen zurück.

Funky versucht zwar, Rundungsfehler und andere Ungenauigkeiten bei Fließkommazahlen intern abzufangen, eventuell durch eigenmächtiges herabsetzen der Genauigkeit, ist dabei jedoch leider nicht immer erfolgreich (aber immer öfter).

Normalerweise wird in einem solchen Fall der Wert als "unsicher" deklariert und mit einem Fragezeichen (?) ausgegeben.

Funky leitet numerisch immer nach X ab.

1.73 Begriff: Analyse

"Analyse"

Beim Schalter "Analyse" können Sie zwischen zwei Arten von Berechnung wählen.

1. Rechnen mit der **Numerischen Ableitung** ,
2. Rechnen mit der **Symbolischen Ableitung**

Das Rechnen mit der symbolischen Ableitung ist genauer, aber bei stark verschachtelten oder sehr langen Funktionen nicht immer möglich. Dann greift Funky automatisch auf die numerische Berechnung zurück.

Funky versucht, bei der Funktionseingabe automatisch, die ersten drei Ableitungen symbolisch zu berechnen.

1.74 Begriff: Winkelmaß

Unterstützte Winkelmaße

Funky unterstützt gegenwärtig zwei verschiedenen Winkelmaße:

1. Das Gradmaß von 0° bis 360°
2. Das Bogenmaß von 0 bis 2π

Voreingestellt ist Bogenmaß.

1.75 Begriff: Rechenzeit

Rechenzeit

Die bei einem Vorgang benötigte Rechenzeit hängt hauptsächlich davon ab, wie komplex eine Funktion ist. Je komplexer, desto länger.

Am meisten Rechenzeit benötigen folgende Vorgänge:

- Plotten der 3. Ableitung
- Plotten einer Integralfunktion
- Ausrichten des Koordinatenkreuzes nach der 3. Ableitung
- Suchen von Wendepunkten
- Berechnen von Rotationskörpern und Mantelflächen
- Berechnen von Integralen mehrerer Veränderlicher

Bei sehr rechenintensiven Vorgängen wird in der Regel im **Statusfenster** ein Balken erscheinen, der zeigt, wie weit die Berechnung fortgeschritten ist.

1.76 Begriff: Statusfenster

Statusanzeigen

Das Statusfenster erscheint immer dann, wenn Funky Berechnungen ausführt, die etwas länger dauern können.

Je nach Art der Berechnung zeigt Funky durch einen von links nach rechts wachsenden blauen Balken an, wie weit es mit der Berechnung fortgeschritten ist.

Werden Berechnungen in zwei Schritten durchgeführt, so wird beim ersten Mal ein schwarzer Balken gezeigt, danach ein blauer.

Auf dem Grafikbildschirm entsteht der Balken am oberen Bildschirmrand.

Je nach Situation ist im Statusfenster ein Schalter "Abbrechen" zu sehen.

Wenn Sie diesen anwählen oder aber <ESC> drücken, so versucht Funky die momentane Berechnung/Aktion abubrechen. Dies kann einen Moment dauern.

1.77 Begriff: Meldung

"Meldung"

Unter "Meldung" kann eingestellt werden, ob Funky bei der Eingabe von Funktionen im Editor bzw. beim Laden, bei jedem auftretenden Fehler eine Meldung ausgeben soll, oder nur dann, wenn der Fehler nicht behebbar ist.

Dies ist in sofern sinnvoll, als daß Funky automatisch die ersten drei Ableitungen berechnet. Es kommt dabei häufig vor, daß eine Funktion zu komplex ist um zweimal oder sogar nur einmal abgeleitet zu werden. Bei Anwahl von "Wenn nötig" wird die Fehlermeldung "... zu komplex" unterdrückt, ansonsten wird sie angezeigt:

"1. Ableitung ERR 16: Funktion zu komplex" oder

"2. Ableitung ERR 16: Funktion zu komplex" oder

"3. Ableitung ERR 16: Funktion zu komplex" .

Außerdem wird bei der Einstellung "Nie" im Matrixmodul die Bestätigung beim Vertauschens von 2 Matrizen unterdrückt.

1.78 Begriff: Pi

Kreiskonstante "Pi"

Pi ist die Kreiskonstante (Wert: $\pi = 3,14159\dots$). Sie wird beim Rechnen im Bogenmaß sowie bei diversen Volumenberechnungen verwendet.

In Funktionen kann Pi durch "p" eingegeben werden.

Andere Konstanten können mit dem **Konstanteneditor** verwaltet werden.

1.79 Gedachtes Einsatzgebiet für das Programm

Einsatzgebiet

Funky wurde programmiert, um bei Aufgaben aus dem Bereich der Analysis ein Werkzeug zu haben, mit dem man im Wesentlichen seine selbst errechneten Ergebnisse kontrollieren kann.

Inzwischen wurden Bereiche des Matrizenrechnens und der Analytischen Geometrie sowie die Möglichkeit zur Berechnung von Mehrfachintegralen hinzugefügt.

Funky ist weniger dazu gedacht, selbständig Aufgaben zu lösen, obwohl dies,

je nach gefordertem Ergebnis, durchaus möglich ist. Es darf jedoch nicht erwartet werden, daß Funky immer ideale Ergebnisse liefert.

Im Allgemeinen erhalten Sie Näherungslösungen oder, im Falle einer Ableitung, eine Funktion, die Sie noch weiter vereinfachen können.

Die Entwicklungszeit des Programmes beträgt jetzt etwa vier Jahre.

Es sei hier betont:

* SIE BENUTZEN FUNKY AUF EIGENE GEFAHR!!!

* ICH GEBE KEINERLEI GARANTIE AUF DIE RICHTIGKEIT ODER GENAUIGKEIT DER VON FUNKY PRODUZIERTEN ERGEBNISSE!!!

* EBENSOWENIG HAFTE ICH FÜR JEDLICHE SCHÄDEN DIE DURCH FUNKY ENTSTEHEN!!

s.a. [Information](#)

1.80 Das Informationsfenster

Information

Im Informationsfenster erfahren Sie alle wichtigen Daten über das Programm.

Wenn Sie auf eine der Grafiken klicken erscheint ein Requester der Sie über die genauen Versionen der Einzelmodule informiert.

Der Autor übernimmt keine Haftung für Schäden, die auf die Benutzung des Programmes zurückzuführen sind.

Das komplette Paket enthält folgende Dateien/Verzeichnisse:

Funky.info

Funky (dir) -> Programmverzeichnis von Funky

ReadMe Kurze Übersicht, Installation

ReadMe.info

Funky Ausführbares Programm

Funky.info

ShowGuide Einfacher amigaguide-Anzeiger

Funky.guide Anleitung im amigaguide-Format

Funky.guide.info

Funky.PREFS Standard-Einstellungsdatei

Funky.PAL Standard-Farbendatei

Fehler.ASC Vorlage für Fehlermeldungen

Fehler.ASC.info

Register.ASC Vorlage für Registrierung

Register.ASC.info

Funktionen (dir) -> Verzeichnis für Funktionen

Demos_3d.FNK Demonstration des 3D-Plotters

Konstanten (dir) -> Verzeichnis für Konstanten

Physik.CONST Physikalische Konstanten

Mathematik.CONST Mathematische Konstanten

Matrizen (dir) -> Verzeichnis für Matrizen

Geometrie (dir) -> Verzeichnis für Geometriedaten

Ergebnisse (dir) -> Verzeichnis für Ergebnisse

Farben (dir) -> Verzeichnis für Farbpaletten

IFF (dir) -> Verzeichnis für Plotterbilder

Funky3D.IFF Demobild, mit Reflections berechnet

Prefs (dir) -> Verzeichnis für Einstellungen

G1024x768_16.PREFS 1024 x 768 mit 16 Farben (HighRes-Lace)

G1024x768_8.PREFS 1024 x 768 mit 8 Farben (HighRes-Lace)

G1024x768_4.PREFS 1024 x 768 mit 4 Farben (HighRes-Lace)

G640x512_8.PREFS 640 x 512 mit 8 Farben (HighRes-Lace)

G640x512_4.PREFS 640 x 512 mit 4 Farben (HighRes-Lace)

G640x256_16.PREFS 640 x 256 mit 16 Farben (HighRes)

G640x256_8.PREFS 640 x 256 mit 8 Farben (HighRes)

G640x256_4.PREFS 640 x 256 mit 4 Farben (HighRes)

Funktionen.info

Konstanten.info

Matrizen.info

Geometrie.info

Ergebnisse.info

Farben.info

IFF.info

Prefs.info

Kommentare, Fehlermeldungen, gute Ideen, Erweiterungswünsche bitte an:

Peter F. Gath

Gabäckerweg 40/1

D-73630 Remshalden

Deutschland

Internet: Peter.Gath@studbox.uni-stuttgart.de

Falls Fehler auftreten sollten, vergessen Sie bitte nicht, die verwendete

Programmversion anzugeben und den Fehler möglichst genau zu beschreiben.

Verwenden Sie am besten die Vorlage Fehler.ASC !!

1.81 Quellen und verwendete Hilfen

Quellenverzeichnis

Im folgenden sind die zur Programmierung verwendeten Hilfen aufgeführt.

Hilfreiche Source-Codes

Randy C. Finch - Numerische Berechnung von Funktionsstrings

Source Code of 3DPlot Function Plotter V2.0

AmigaLibDisk440:3DPlot/src/funceval3.c, 1987

Ein recht interessantes Programm für die Umwandlung
von Zeichenketten in umgekehrt polnische Notation.

(UPN, Postfix-Notation)

Es diene als Anhalt für die Implementation des
Funktionsinterpreters für numerische Berechnungen.

Programme div. Autoren des AMIGA-Magazins

Verwendete Literatur:

1. Programmieren:

- Commodore Amiga Inc.

AMIGA ROM Kernel Reference Manual Third Edition, Includes and Autodocs
und

AMIGA ROM Kernel Reference Manual Third Edition, Libraries
beide Addison-Wesley, 1991

- Commodore Amiga Inc.

AmigaBASIC - Anhang E: Umschreibung transzendenter Funktionen
Rev. 2.0

- SAS Institute Inc.

SAS/C Development System User's Guide

SAS/C Development System Library Reference
1992

- Dr. Edgar Huckert/Frank Kremser

AMIGA C in Beispielen

Markt & Technik, 1987

- Frank Kremser/Jörg Koch,

AMIGA Programmierhandbuch

Markt & Technik, 1987

- Bleek/Dittrich/Gelfand/Jennrich/Schemmel/Schulz

AMIGA intern

DATA Becker, 1990

- Robert Sedgewick

Algorithmen

Addison-Wesley, 1991

- div. AMIGA-Magazine

2. Mathematik:

- Lambacher Schweizer

Analytische Geometrie - Leistungskurs

Klett, 1989

- Klaus Ulshöfer/H.-D. Hornschuh

Mathematische Formelsammlung für Gymnasien

Verlag Konrad Wittwer, 1988

- Sieber

Mathematische Formeln - Erweiterte Ausgabe E

Klett, 1987

- Bronstein/Semendjajew

Taschenbuch der Mathematik

B.G. Teubner Verlagsgesellschaft 1991

- Axel Plenge

Amiga 3D-Grafik und Animation

Markt & Technik, 1988

- K. Kirchgässner, K. Ritter, P. Werner

Höhere Mathematik Teil 3 -

Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer

Veränderlicher

Simath-Reihe "Skripten zur Höheren Mathematik"

3. Physik:

- Tilo Fischer/Hans-Jerg Dorn

Physikalische Formeln und Daten

Klett, 1992

1.82 Fehler

Fehler/Probleme/Programmgeschichte

Ungenauigkeiten/Probleme, Allgemeine Fehler

Fehlermeldungen bei der Funktionseingabe
Fehlermeldungen bei der Berechnung
Fehlermeldungen bei Integralen mehrerer Veränderlicher
Fehlermeldungen beim Matrizenrechnen
Fehlermeldungen im Geometriemodul
Fehlermeldungen beim Bildschirmöffnen
Korrigierte Fehler älterer Versionen (Programmgeschichte)
Problem beim Textdruck

1.83 Allgemeine Fehler/Fehlermeldungen

Probleme ohne direkte Fehlermeldung

* Der 3D-Plotter öffnet zwar die Grafikbildschirme, jedoch bricht er mit der Fehlermeldung "Zu wenig Speicher!" ab.

Grund: Sie haben evtl. zu wenig Speicher für die Punktmatrix die intern aufgebaut wird zur Verfügung. Wählen Sie ein gröberes Gitter aus, dies benötigt weniger Speicher.

* Ich kann keinen Grafikmodus auswählen, weil der "Neu"-Schalter nicht aktiv ist.

Grund: Sie haben eine `asl.library < V38 !`

Installieren Sie die Workbench 2.1 oder höher bzw.

überprüfen Sie mit dem CLI-Befehl

```
version libs:asl.library
```

ob die richtige Library im System ist. Der Befehl sollte folgende Zeile ausgeben:

```
libs:asl.library 38.36
```

Ist dies nicht der Fall, so müssen Sie WB 2.1 oder höher installieren, wenn Sie den Grafikmodus ändern wollen.

Ansonsten beenden Sie Funky und versuchen Sie, nach

Eingabe des CLI-Befehls

```
avail flush
```

noch einmal starten.

* Bei Ableitungswerten sind Fragezeichen (?) angehängt. Dies tritt jedoch nur mit numerischen Ableitungen auf.

* Ableitungswerte mit numerischen Ableitungen unterscheiden sich in den hinteren Nachkommastellen von denen der symbolischen Ableitung.

* Für Ableitungswerte werden bei numerischen Ableitungen völlig unsinnige Werte ausgegeben.

* Die 3. Ableitung weißt Zacken auf. Es ist eine Art "Rauschen" überlagert

Grund: Rechenungenauigkeiten mit Fließkommazahlen.

Setzen Sie die geforderte Genauigkeit im Einstellungs Menü herab. (z.B. : Genauigkeit 0.0001 -> 0.001)

Falls Sie Probleme mit dem Plotten der 3. numerischen Ableitung haben, versuchen Sie, Ihre ursprüngliche Funktion einmal symbolisch nach X abzuleiten und von dieser symbolischen Ableitung die 2. numerische Ableitung zu plotten.

* Beim Plotten einer Integralfunktion läuft sich Funky "tot"

Grund: Funktion ist nicht stetig/hat eine Asymptote im Intervall

Drücken Sie <ESC> und warten Sie, bis Funky den Rechengang abbricht. (Es kann eine Weile dauern, bis Funky reagiert!)

Im Zweifelsfall parallel laufende Programme beenden (vorher Daten speichern!) und einen RESET durchführen.

* Anstatt einer Nullstelle werden 2 oder mehr an fast derselben Stelle berechnet

* Gleiches gilt für Schnittpunkte zwischen 2 Funktionen

Grund: Rechenungenauigkeiten mit Fließkommazahlen

* Bei der Eingabe einer Funktion bringt Funky, trotz richtiger Eingabe "1. Ableitung, ERR 16: Funktion zu komplex" bzw.

"2. Ableitung, ERR 16: Funktion zu komplex" oder

"3. Ableitung, ERR 16: Funktion zu komplex" .

Grund: Funky berechnet automatisch die ersten beiden Ableitungen.

Ist eine Funktion sehr komplex, so kann es sein, daß die Ableitungen zu umfangreich werden und Funky sie nicht mehr verarbeiten kann.

Diese Fehlermeldung kann unterdrückt werden, indem im Einstellungs Menü bei "Meldung" "Wenn nötig" eingestellt wird.

Allgemeine Fehler

Zu wenig Speicher!

Funky kann für eine Operation nicht genug Speicher belegen

Lesefehler!

Beim Einlesen einer Datei ist ein Fehler aufgetreten.

Überprüfen Sie, ob die gewünschte Datei überhaupt vorhanden ist!

Schreibfehler!

Beim Schreiben einer Datei ist ein Fehler aufgetreten.

Schreibschutz?

Fehler beim freigeben der Schalter!

Beim blättern in den Einstellungsseiten konnten die Schalter nicht freigegeben werden.

Kann weitere Seiten nicht anzeigen!

Weitere Einstellungsseiten können, evtl. aufgrund von Speichermangel, nicht angezeigt werden.

ERROR: Kann Druckerport nicht erstellen oder

ERROR: Kann printer.device nicht öffnen!

Evtl. belegt ein anderes Programm gerade den Drucker oder hat ihn nicht freigegeben.

ERROR: Fehler beim Drucken!

Während des Ausdrucks ist ein Fehler aufgetreten.

Druckerproblem!?

Beim Drucken treten Probleme auf.

Drucker online? Richtig angeschlossen?

Keine Palettendatei!

Sie versuchen eine fremde Datei als Palettendatei zu laden.

Keine Voreinstellungsdatei!

Sie versuchen eine fremde Datei als Voreinstellungsdatei zu laden.

Keine Konstantendatei!

Sie versuchen eine fremde Datei als Konstantendatei zu laden.

Keine Matrixdatei!

Sie versuchen eine fremde Datei als Matrixdatei zu laden.

diskfont.library nicht gefunden!

Eine Änderung der Schriftart ist nicht möglich, da die sog.

diskfont.library nicht installiert ist. Überprüfen Sie Ihre

Workbench-Installation!

Kann Fenster nicht öffnen!

Ein Fenster kann nicht geöffnet werden

(evtl. zu wenig (Grafik-)Speicher!?)

Double-Buffering nicht verfügbar!

Der 3D-Plotter versucht grundsätzlich 2 Bildschirme zu öffnen, damit er verdeckt zeichnen kann. Ist dies z.B. bei Speichermangel nicht möglich, so gibt er diese Fehlermeldung aus und öffnet nur einen Schirm. Die Folge ist, daß Sie Funky beim Zeichnen beobachten

können...

FEHLER #:Kann Screen nicht öffnen

Der Grafikbildschirm konnte nicht geöffnet werden.

Vielleicht versuchen Sie, einen Grafikmodus zu aktivieren, den Ihr System nicht unterstützt? Richtige Treiber?

ACHTUNG: Es scheint hier zumindest unter OS 2.1 interne Probleme zu geben! Wenn diese Meldung vom System selbst zurückgegeben wird (über OpenScreenTags(...)), mißlingt der Versuch, den Screen-Requester zu erneut zu öffnen. (SnoopDos ergab, daß 'ramlib' versucht, die iffparse.library zu öffnen...!?).

Daher frage ich intern ab, ob genügend Grafikspeicher (CHIP-MEM) vorhanden ist.

Sofern dies nicht der Fall ist, gebe ich selbst Fehler 4 (s.u.) aus. Evtl. macht das Probleme bei Grafikkarten und hohen Auflösungen. Falls ja, schreiben Sie mir bitte, damit ich das Problem evtl. umgehbar machen kann...

Ebenso wird bei einem Speicherbedarf > 800000 Bytes gefragt, ob Sie sich sicher sind (sind Sie's?).

Fehlercodes: siehe [Fehlermeldungen beim Bildschirmöffnen](#)

ERROR: Kann Visual-Info nicht bekommen !!

Grafikmodus vielleicht nicht kompatibel mit intuition.library?

MENU-ERROR ###

Das Pull-Down-Menü auf dem Grafikbildschirm konnte nicht aufgebaut werden. Es sind nur Tastaturkürzel möglich.

(Am besten mit <ESC> wieder zurück.)

Vielleicht zu wenig Speicher? Falscher Treiber?

Fehler ## in Online-Hilfe

Die Ausführung des Online-Hilfe-Programms ist gescheitert oder im Hilfe-Programm ist ein Fehler aufgetreten. Überprüfen Sie, ob in den Einstellungen der Programmaufruf korrekt eingetragen ist.

Einzeichnen von Integralen nicht möglich!

Es ist zu wenig (Grafik-)Speicher vorhanden, um Speicher für das Einzeichnen zu belegen. SORRY!

Beenden Sie andere Programme und/oder wählen Sie weniger Farben oder eine geringere Auflösung. (oder installieren Sie mehr Grafikspeicher ;-)

Interner Programmfehler!!

HILFE!! Bitte benachrichtigen Sie mich, wie Sie das hinbekommen haben!

1.84 Eingabefehler/Syntaxfehler

Syntaxfehler beim Funktionen

Fehler 1: Operator an falscher Stelle

Fehler 2: Illegaler Buchstabe

Funky kennt nur a,b,c,d sowie x,y,z und p (=pi)

Fehler 3: Illegaler Exponent

Ausdrücke wie 3.434ex sind verboten.

Als Exponenten NUR konstante Zahlen verwenden.

Fehler 4: Unbekannte Funktion

z.B. `frak(x)`

Fehler 5: Fehlender Operator

Ausdrücke wie `sin()` sind verboten

Fehler 6: Fehlender Operator oder ")"

Fehler 7: Fehlende "("

Sie haben eine öffnende Klammer vergessen z.B. `sinx)`

Fehler 8: Fehlende ")"

Sie haben eine schließende Klammer vergessen

Fehler 9: Fehlender Parameter

Fehler 10: Alleinstehender Dezimalpunkt

`sin(x.)`

Fehler 11: Zusätzlicher Dezimalpunkt

z.B. 2..3

Fehler 12: Zusätzliches E im Exponenten

Ausdrücke wie 1.454e-3e5 sind verboten!

Fehler 13: Stack underflow

!! Interner Programmfehler !!

Bitte schreiben Sie mir, wie dieser Fehler auftrat!

Fehler 14: Stack overflow

Funktion ist zu verschachtelt!

Fehler 15: Zu viele Konstanten

Versuchen Sie mit weniger konstanten Ausdrücken (5.4 etc.)

auszukommen. Evtl. gleiche Konstanten durch die Parameter

A bis D ausdrücken.

Fehler 16: Funktion zu komplex

Tritt beim Ableiten auf; die entstehende Funktion wird zu

lang.

1.85 Fehler während einer Berechnung

Berechnungsfehler bei Funktionen

Fehler 1: Division durch Null

z.B. $1/0$

Fehler 2: Logarithmusfehler

Logarithmus ist nur für $x > 0$ definiert!

Fehler 3: Negative Wurzel

Funky unterstützt keine komplexen Zahlen!

Fehler 4: Fehler in Arcusfunktion

z.B. $\text{asin}(x)$ ist nur für $-1 \leq x \leq 1$ definiert

Fehler 5: Unsicherer Wert

Tritt bei Exponentialfunktionen im negativen Bereich auf

Fehler 6: Fehler in Areafunktion

s. Fehler 4, nur für asinh etc.

Fehler 7: Fehler beim Ableiten

(Wird nur intern gesetzt aber nicht ausgegeben, falls doch

benachrichtigen Sie mich bitte!)

1.86 Fehler bei Integralen mehrerer Veränderlicher

Fehlermeldungen bei Integralen mehrerer Veränderlicher

ACHTUNG!! Diese Operation kann einige Minuten dauern! ...

Funky warnt Sie hiermit, da die gewählte Operation recht lange dauern kann.

Grenzen sind zu komplex!

Dies kann auftreten, wenn Sie keine benutzerdefinierte Funktion für $F(x,y,z)$ eingeben, sondern von einer der vordefinierten Funktionen Gebrauch machen wollen. Die beim Integrieren entstehende Funktion ist aufgrund langer Funktionsterme bei den Z-Grenzen zu lang geworden. Entweder kürzen Sie diese Funktionsterme, oder Sie geben die benötigte Funktion selbst ein. Dadurch kann die Berechnung allerdings länger dauern.

Grenzen für X fehlen!

Grenzen für Y fehlen!

Grenzen für Z fehlen!

Funktion $F(x,y,z)$ fehlt!

Machen Sie entweder von einer vordefinierten Funktion Gebrauch oder geben Sie selbst eine ein.

Grenzen für X müssen konstant sein!

Ihre X-Grenzen sind von X, Y und/oder Z abhängig. Dies darf NICHT sein.

Grenzen für Y dürfen nur von X abhängen!

Für die Y-Grenzen dürfen Sie nur Funktionen der Form $f(x)$ eingeben.

Grenzen für Z dürfen nicht von Z abhängen!

Für die Z-Grenzen dürfen Sie nur Funktionen der Form $f(x,y)$ eingeben.

1.87 Fehler beim Matrizenrechnen

Fehler beim Matrizenrechnen

Fehler 101: Zu wenig Speicher

Fehler 102: Gleichungssystem hat keine eindeutige Lösung!

Fehler 103: Gleichungssystem hat keine Lösung!

Fehler 104: Gleichungssystem hat triviale Lösung (Nullvektor)

Fehler 105: Matrix muß quadratisch sein ($n \times n$)

(Beim Berechnen von Inversen und Determinanten)

Fehler 106: Matrix hat keine Inverse

Fehler 107: Zuerst Matrix A eingeben

Fehler 108: Zuerst Matrix B eingeben

Fehler 109: Matrix muß die Form $(n \times n+1)$ haben!

(Beim Berechnen eines Linearen Gleichungssystems)

Fehler 110: Matrizen müssen gleiche Form haben!

(Beim Addieren und Subtrahieren von Matrizen)

Fehler 111: Matrizen müssen die Form $m \times n$ und $n \times q$ haben!

(Beim Multiplizieren)

Fehler 112: Nullvektoren nicht erlaubt!

Fehler 113: Matrizen müssen gleiche Zeilenzahl haben!

(Beim Rechnen mit Vektoren)

Fehler 114: Exponent sollte ≥ 1 sein.

Potenzbestimmung nur für Exponenten ≥ 1 möglich.

0 wäre wohl nicht besonders sinnvoll...

Für negative Exponenten bestimmen Sie zunächst die

Inverse.

1.88 Fehlermeldungen des Geometriemoduls

Fehler des Geometriemoduls

Fehler 201: 1. Argument fehlt (A)!

Fehler 202: 2. Argument fehlt (B)!

Fehler 203: 3. Argument fehlt (C)!

Fehler 204: 1. und 2. Argument fehlt (A,B)!

Fehler 205: 2. und 3. Argument fehlt (B,C)!

Fehler 206: 1. und 3. Argument fehlt (A,C)!

Fehler 207: Alle Argumente fehlen (A,B,C)!

Fehler 208: Nullvektor nicht erlaubt!

Eingabe eines Nullvektors ist hier nicht erlaubt

Fehler 209: Fehler im Geometriemodul!

(Bitte benachrichtigen Sie mich bei diesem Fehler!)

1.89 Fehler beim Bildschirmöffnen

Fehler beim Bildschirmöffnen

Fehler 1: Monitor nicht verfügbar

Fehler 2: Grafikchips nicht ausreichend

Fehler 3: Nicht genug Speicher

Fehler 4: Nicht genug Grafikspeicher (CHIP-MEM)

Fehler 5: (sollte nicht auftreten, betrifft sog. Public-Screens)

Fehler 6: Unbekannter Bildschirmmodus

1.90 Programmgeschichte

Programmgeschichte

Im folgenden Abschnitt finden Sie Fehler älterer Programmversionen, die in der aktuellen Version beseitigt wurden, sowie Verbesserungen und Erweiterungen die vorgenommen wurden.

Version 5.2: !!! SHAREWARE !!!

(28.12.95)

Verbesserungen/Erweiterungen seit 5.1:

* Programm 'ShowGuide' zum Anzeigen der Online-Hilfe ohne das Programm 'SYS:Utilities/AmigaGuide'.

(-> nur amigaguide.library nötig).

- * Interaktives Vergrößern/Verkleinern im 3D-Plotter
- * "New Look"-Menüs ab OS 3.x in den Funktionsplottern
- * Überschriften im Funky.guide jetzt in Fettschrift
- * Anpassung von Funky.guide auf OS 3.x
- * Anzeige/Schnell ändern im 3D-Plotter kann durch Drücken der linken Maustaste aktiviert werden
- * Schriftarten-Auswahl verbreitert, damit auch unter OS3.x alles dargestellt wird.
- * Alle Strings in Struktur zusammengefaßt
- * Englische Programmversion verfügbar (Funky52E)

Version 5.1: !!! KEIN PUBLIC-DOMAIN !!!

(26.07.95)

Verbesserungen/Erweiterungen seit V5.0:

- * Für negative Bereiche im 3D-Plot kann eine 2. Farbe verwendet werden.
- * Die Tasten "/" und "*" verkleinern bzw. vergrößern einen 3D-Plot in 10er-Schritten.
- * Konstanten können jetzt über Cursortasten ausgewählt werden.
- * An Funktionen können Namen vergeben werden die in den Auswahllisten angezeigt werden.
- * (interne) symbolische Ableitungen werden nur dann generiert, wenn sie benötigt werden (-> Funktionslisten werden schneller geladen!)
- * 2. Zoomfunktion für 3D-Plotter (Skalierung der Bildschirmkoordinaten mit F1/F2).
- * 3D-Ansicht kann jetzt direkt über Mausbewegungen eingestellt werden (schnell, da nur das Achsenkreuz dargestellt wird).
- * automatische Anpassung an höhere Bildschirmauflösungen nach dem Motto: mehr Platz -> mehr Information
(Listenfelder werden entsprechend vergrößert)
- * symbolisches Ableiten jetzt nach X, Y oder Z möglich.
- * Berechnung von Integralen mehrerer Veränderlicher (x,y,z)
- * Verbesserung des Verhaltens bei hohen Genauigkeiten im Analysemodul (Nullstellen, Extremwerte, Wendepunkte, Schnittpunkte)
- * Einstellungsfenster jetzt in 3 Einzelseiten unterteilt, dadurch übersichtlicher.
- * Schalter "Funktionsanalyse" wurde in "Kurvendiskussion" umbe-

nannt.

* "Plotten"-Schalter werden gesperrt, sofern keine Funktionen verfügbar sind.

* Verbesserte Fehler-/Restwertabschätzung bei Integralberechnungen.

Version 5.0: !!! KEIN PUBLIC-DOMAIN MEHR !!!

(16.09.94)

- Name des Grafikmodus wurde beim Laden einer neuen Einstellungsdatei nicht im entsprechenden Feld des Einstellungsfensters aktualisiert.

- ID des Grafikmodus wurde beim IFF-Speichern nicht vollständig gespeichert.

- Änderungen der Farbpalette wurden im 3D-Plotter nicht auf den 2. Bildschirm übernommen.

- 3D-Plotter hat bei Verzerrungen in z-Richtung die Funktion bei Bereichsüberschreitungen nicht korrekt "beschnitten"

- 3D-Plotter setzte den Vergrößerungsfaktor mehr oder weniger willkürlich zurück.

- 3D-Plotter öffnete Abfragefenster gelegentlich auf dem falschen Bildschirm.

- In beiden Plottern wurde bei der Funktionsauswahl über Cursortasten ans Listenende gesprungen.

- 3D-Plotter funktioniert jetzt auch (besser) mit übergroßen Bildschirmen.

- "too many fingers on keyboard error" im 3D-Plotter behoben.

- undefinierter Text hing am Mauszeiger, wenn der Text-Einfügen-Requester mit "Zurück" abgebrochen wurde.

- beim Abbrechen einer Integralberechnung wurde die Rechengenauigkeit geändert

- Eingabe über den Konstanteneditor wurde im 3D-Plotterfeld "R z" in Feld "Z 2" geschrieben

- zu wenig Nachkommastellen ausgegeben

- Statusfenster reagierte nicht richtig auf einen Abbruch per Tastaturkürzel (<ESC>)

- falscher Font im Infofenster und bei Matrixeingabe

Verbesserungen/Erweiterungen seit V4.4:

- * Änderung der Versionsbezeichnung von $V_{x.x}$ in $x.x$
 - * Anzeige der Modulversionen bei einem Klick auf eine der Grafiken im Informationsfenster.
 - * Hinzufügen des Geometrie-Moduls.
 - * Aktivieren der Parameter A bis D.
 - * div. Arbeiten an der Benutzeroberfläche.
 - * div. Arbeiten am Funktionsinterpreter
 - * div. Arbeiten an der Dokumentation
 - * Verbesserung der Löschroutinen (s. Funktionseditor)
 - * Verbesserung der Vereinfachungsroutine z.B. durch Berechnung multiplikativer Ausdrücke der Form $6*5$ ($\Rightarrow 30$).
(besonders nützlich bei Polynomen!)
 - * Starke Beschleunigung der 2. numerischen Ableitung (bis zu 26 mal schneller!) und allg. Verbesserung der numerischen Ableitungen. Dadurch sind jetzt höhere Genauigkeiten erreichbar, ohne unerwünschte "Nebeneffekte".
 - * Nullstellen werden jetzt immer mit einem Y-Wert = 0 ausgegeben
 - * Konstanteneditor rechnet Werte aus und zeigt sie an, bevor er in das aufrufende Modul zurückspringt. Somit sind weitere Änderungen möglich.
 - * Einfügen von Text auf dem Grafikbildschirm
 - * Verbesserung der Integrationsroutinen (Gauß-Quadratur)
 - * Numerische 3. Ableitung
 - * Symmetrieuntersuchung für Funktionen (Achsen-/Punktsymmetrie)
 - * Monotonieuntersuchung für Funktionen.
 - * Neuer Algorithmus für Schnittpunktsuche.
 - * Veränderung des Schalters "Asymptoten" in "Asymp./Lücken" (Funktionsanalyse)
 - * allg. übersichtlicheres Zahlenformat
(Exponentialschreibweise, weitgehender Verzicht auf unnötige Nullen)
 - * Einstellung der Genauigkeit hat jetzt Auswirkungen auf die Anzahl der ausgegebenen Nachkommastellen.
(z.B. 0.0001 \rightarrow max. 3 Nachkommastellen, da die 4. Nachkommastelle nicht mehr korrekt berechnet wird.)
 - * Freie Wahl des Grafikmodus für den Grafikbildschirm!
(ab Workbench 2.1)
 - * Grafikdruck sowie Integralberechnungen und Funktionsanalysen
-

sind jetzt abbrechbar

- * Bei Löschfunktionen erscheint ein Requester mit 3 Eingabemöglichkeiten (Einzel, Alles, Zurück) anstatt wie bisher zwei einzelne Requester.
- * in Auto-Requestern zeigt Funky immer seinen Programmnamen mit an (gem. Style-Guide)
- * Listenauswahl per Doppelklick (Funktionsliste, Geometrie)
- * "Enforcer-Hits" beseitigt
- * neue Fehlercodes im Matrixmodul (100er Codes)
- * Druckhöhe festlegbar
- * Maßeinheit auf Zoll oder Zentimeter einstellbar
- * Anzeige der Zeilen-/Spaltennummern im Matrixeditor
- * Scrollen von Listen mit <SHIFT> und <ALT> Kombination
- * Reset der Einstellung auf Default-Werte möglich
- * Daten können jetzt in 8 verschiedenen, frei wählbaren Verzeichnissen abgelegt werden.
- * Matrixliste für beliebig viele Matrizen
- * !! Das reine ASCII-Speicherformat für Matrizen wird NICHT mehr gelesen (Betrifft Matrix-Daten der Version 4.2) !!
- * Online-Hilfe
- * 3D-Plotter (incl. Speichern als Reflections-Szene)
- * Ausgabe von Überschreib-Warnungen, wenn existierende Dateien überschrieben werden sollen
- * Berechnung der Eingabe im Konstanteneditor sofort nach Verlassen des Eingabefeldes mit <RETURN>.
- * Optimierung geschwindigkeitskritischer Stellen

Version 4.4: - Umständliches Löschen einzelner Funktionen/Konstanten.

(08.04.94) Beim Löschen von 37 aus 75 Konstanten mußte 37 mal

<LÖSCHEN> gedrückt werden und Funky mitgeteilt werden,

daß man EINE Konstante löschen will :-(!

- Löschmodus wurde nach dem Laden/Speichern/... NICHT deaktiviert!

- Es war für den Benutzer nicht ersichtlich, daß der

Löschmodus aktiv war :-(!

- FEHLER beim Ableiten von Polynomen 10. Grades und höher (Fehler trat beim Vereinfachen auf.)!!

- FEHLER beim Plotten von Ableitungen, sofern dabei

die (internen) symbolischen Ableitungen verwendet

wurden. Funktion war unter Umständen = 0 !

- FEHLER beim Versuch, den Grafikbildschirm OHNE Funktion zu öffnen. -> Zugriff auf nicht initialisierte Daten!

- FEHLER bei der Übergabe der sog. DrawInfo an den Grafikbildschirm. Dadurch evtl. Fehler unter OS 3?

- FEHLER beim Vereinfachen der 2. Ableitung von $f(x) = \ln(x^2+a^2) - \ln(x^2+b^2)$

- FEHLER beim Öffnen des Konstanteneditors vom Grafikbildschirm aus: wurde auf der Workbench geöffnet!

Verbesserungen/Erweiterungen seit V4.2:

- * Laden & Speichern der Einstellungen.
- * Standard-Einstellungsdatei "Funky.prefs" wird am Programmstart geladen (falls vorhanden).
- * Ändern von Farbnamen
- * Verbesserung des Farben-Requesters
- * Laden & Speichern der Farbpalette/Farbnamen.
- * Standard-Farbdatei "Funky.pal" wird am Programmstart geladen (falls vorhanden).
- * Interne Verbesserungen/Korrekturen.
- * div. Arbeiten am Quellcode, Neustrukturierung.
- * Taschenrechner hinzugefügt. Jetzt Verwaltung von Konstanten möglich (Laden/Speichern/Drucken) sowie einfügen im Funktionseditor etc.
- * Zwischenspeicherung von errechneten Ergebnissen.
- * Erweiterung des Einstellungsmenüs.
- * Berechnung von Wertetabellen.
- * Berechnen von Matrixpotenzen
- * Aufstellen der charakteristischen Gleichung einer Matrix

Version 4.2: - Kein generieren eines Textkopfes beim Löschen der (12.02.94) Ergebnisliste.

- Fehler bei Eingabe des Punktes für Tangenten/Normalen-Berechnung (Kein Berechnen an Stellen < 0 möglich).

- Matrizen wurden ungenau gespeichert (ASCII-Format -> Runden der Eingabewerte).

Verbesserungen/Erweiterungen seit V3.98:

- * Hilfslinien liegen jetzt nicht mehr knapp neben den Hauptachsen.
- * Hilfslinien im Grafikbildschirm jetzt ausblendbar.
- * `<SPACE>` kein Trennzeichen mehr beim Laden von Funktionen.

- * Auswahl aus Listen mit Cursortaste, blättern mit Cursor.
- * Ergebnisse werden geladen & gespeichert (ASCII-Datei).
- * Plotten einer Integralfunktion.
- * komprimiertes IFF-Speichern.
- * Matrizenrechnen.
- * Dokumentation im AmigaGuide-Format.

Version 3.98: - Eingabe mehrstelliger Zahlen im Editor war nur direkt (Demoversion) im String-Gadget möglich, nicht jedoch per Maus.

(04.10.93) Funky fügte immer einen Malpunkt ein.

Aus 14 wurde somit 1*4!

- speicherte IFF-Bilder unkomprimiert.
- Ergebnisliste wurde automatisch gelöscht, wenn das Analysemodul oder das Integralmodul aktiviert wurden.
- Funky sah beim Laden von Funktionsdateien ein Leerzeichen als Trennzeichen zwischen Funktionen an.
- Trat beim Laden von Funktionen ein Syntaxfehler bei einer Funktion auf, so wurde der komplette Ladevorgang abgebrochen.
- "Totrechnen" beim integrieren über senkrechte Asymptoten. Sollte jetzt nicht mehr auftreten.
- Kein automatisches Hinzufügen von Dateiendungen. (.FNK, .IFF, .FNX)

Verbesserungen/Erweiterungen seit V1.2:

- * zahllos und nicht dokumentiert...

Version 1.2: - AmigaBASIC-Version.

(16.08.92) - langsam.

- ungenau.
- kein Betrieb mit Turbokarte möglich.
- Programmname: Func
- * gewisse "Ähnlichkeiten" mit der heutigen Version...

1.91 Textdruck/Textdruck über Turboprint Professional

Symptom: Umlaute werden nicht korrekt gedruckt!

Überprüfen Sie, ob der richtige Druckertreiber eingestellt ist und Ihr Drucker korrekt eingestellt ist.

Evtl. sollten Sie das Programm "InitPrinter" laufen lassen, falls Sie Ihren Drucker zwischendurch abgeschaltet haben. Der Amiga initialisiert den Druk-

ker nur beim ersten Ausdruck!

Falls beim Textdruck über Turboprint die Umlaute nicht korrekt ausgedruckt werden, so schalten Sie auf die Schnittstelle PAR: anstelle von PAR2: um.

Evtl. entfernen Sie Turboprint ganz aus dem Speicher.

(Das Problem trat bei mir unter Turboprint Professional 2.0 auf. Es trat sogar ein Programmabsturz auf!)

1.92 Funky Dokumentation - Stichwortverzeichnis

A

Abkürzungen -> Tastaturkürzel

Ableitung

- numerisch

- plotten

- symbolisch

- überprüfen

Analyse

Analytische Geometrie -> Geometrie

Ansicht (3D) schnell ändern

Asymptote

Auflösung

-> Grafikbildschirm

-> Rechenauflösung

B

Bogenlänge

Bogenmaß -> Winkelmaß

C

Charakt. Gleichung.

Cursortasten -> Tastaturkürzel

D

Dateiendungen

Dreidimensional -> Plotter-3D

-> Grafik-3D

Drucken

- Analyseergebnisse

- Bildschirm

- Druckbreite

- Druckhöhe

- Funktionsliste

- Geometrieergebnisse
- Integralergebnisse
- Matrizenergebnisse

E

Ebene

Editor -> Funktionseditor

Einsatzgebiet

Einstellungen -> Programmeinstellungen

Ergebnis

- drucken -> Drucken
- einzeichnen
- laden -> Ergebnisliste
- ~liste
- löschen -> Kurvendiskussion
- > Integralberechnung
- speichern -> Ergebnisliste
- zwischenspeichern

Erweiterungen

Extrema

F

Farben

- einstellen -> Grafikbildschirm
- laden -> Grafikbildschirm
- speichern -> Grafikbildschirm

Fehler/Fehlermeldungen

- allgemein
- Berechnungsfehler
- Bildschirmöffnen
- Fehlerkorrekturen
- Eingabefehler
- Matrizenrechnen
- melden
- Syntaxfehler

Flächenberechnung

Fläche zwischen 2 Kurven

Funktion

- laden -> Funktionseditor
 - ~sanalyse
 - ~seditor
-

- ~sliste

- ~sname

auch -> Funktionseditor

- speichern -> Funktionseditor

- ~plotter

- ~swert

G

Gerade

Geschichte -> Programmgeschichte

Gradmaß -> Winkelmaß

Grafik-3D

Grundeinstellungen -> Programmeinstellungen

Genauigkeit

Geometrie

Grafikbildschirm

Grafikmodus

Grafik speichern -> Grafikbildschirm

H

Hilfen

Hilfslinien -> Funktionsplotter

I

IFF -> Grafikbildschirm

Information/Informationsfenster

Integral/-berechnung

- ~funktion plotten

- einzeichnen

- Mehrfach~

Intervall

K

Konstanten -> Pi

Krümmungskreis

Kugel

Kurvendiskussion

L

Literatur -> Hilfen

M

Maßeinheit

Matrizen

- Fehlermeldungen -> Fehler Matrizenrechnen

Maximum/Minimum -> Extrema

Mehrfachintegrale -> Integral/Mehrfach~

- Wozu?

Meldung

-> Fehler

Monotonie

N

Normale

Nullstellen

O

Online-Hilfe

- Schlüsselwörter

P

Pi

Plotter -> Funktionsplotter

Plotter-3D

Programmeinstellungen

Programmfehler melden

Programmgeschichte

Punkt

R

Radiant -> Bogenmaß, Winkelmaß

Rechenauflösung

Rechenzeit

Reflections speichern...

Rotationskörper

S

Schlüsselwörter -> Online-Hilfe

Schnittpunkt

Schranke

Skalierungsarten

Speichern

- Funktionen -> Funktionseditor

- Ergebnisse -> Ergebnisliste

- Grafik -> Grafikbildschirm

Statusfenster

Symmetrie

T

Tangente

Taschenrechner

Tastaturkürzel

Textdruck

Text einfügen

Turboprint

U

Umkehrfunktion

V

Vektor

Verzerrungen

W

Wendepunkte

Winkelmaße
