

Kurzreferenzen

MATLAB/Octave-Kurzreferenz¹

Die vorliegende Referenz stellt eine Auswahl der gebräuchlichsten Kommandos und Funktionen aus MATLAB und Octave dar. Der Schwerpunkt liegt vor allem auf solchen Kommandos, die wir in diesem Kurs auch genutzt haben. Verwenden Sie bitte die Referenz lediglich als Übersicht, eben als „erste Hilfe“. Nutzen Sie sie, wenn Sie eine Aufgabe aus einem bestimmten Themengebiet lösen wollen, jedoch nicht wissen, mit welchem Kommando sie bearbeitet werden kann. In jedem Fall sollten Sie anschließend noch die ausführlicheren Hilfefunktionen von MATLAB beziehungsweise Octave oder die Online-Hilfe zu Rate ziehen.

Ergänzend werden zum jeweiligen Thema die Dateien angegeben, die online zum Buch verfügbar sind. Dabei sind jedoch nur solche Programme aufgeführt, die nicht lediglich einfache Illustrationen anhand von Beispielen darstellen.

Allgemeine Kommandos

Allgemeine Informationen und Hilfe

- help - Online-Hilfe, Text erscheint auf der Kommandozeile
- helpwin - Online-Hilfe, es öffnet sich ein separates Windows-Navigationsfenster (nicht unter Octave)
- format - gibt das Ausgabeformat auf dem Bildschirm an
- echo - zeigt die Kommandos einer Script-Datei bei deren Ausführung an
- clc - löscht das Kommandofenster

Arbeiten mit dem Workspace

- who - Liste der vom Anwender benutzten Variablen
- whos - Liste der vom Anwender benutzten Variablen. Langform, liefert zusätzliche Informationen zu diesen Variablen (z.B. Speichergröße)
- clear - löscht Variablen und Funktionen aus dem Speicher
- quit - beendet die MATLAB-Sitzung

Arbeiten mit Kommandos und Funktionen

- what - listet alle MATLAB-spezifischen Dateien im aktuellen Verzeichnis auf

¹. Beruht auf der Hilfe von MATLAB

2 Kurzreferenzen

type - listet das spezifizierte M-File auf
edit - erlaubt das Editieren des M-Files
lookfor - durchsucht alle M-Files nach dem entsprechenden Suchbegriff
which - lokalisiert Funktionen und Files

Organisieren des Suchpfades

path - zeigt den Suchpfad an bzw. legt ihn neu fest
addpath - fügt ein Verzeichnis zum Suchpfad hinzu
rmpath - entfernt ein Verzeichnis vom Suchpfad
editpath - ermöglicht es, den Suchpfad zu modifizieren
pwd - zeigt das aktuelle Arbeitsverzeichnis an

Daten laden oder speichern

load - lädt Daten einer binären MAT- oder ASCII- Datei in den Workspace
save - speichert Daten aus dem Workspace in eine binäre MAT- oder ASCII- Datei

Operatoren und spezielle Zeichen

Arithmetische Operatoren und Matrixoperatoren

+ Plus
- Minus
* Matrixmultiplikation
. * Array-Multiplikation
.^ Potenzieren von Arrays („normales“ Potenzieren)
^ Potenzieren von Matrizen
\ Backslash oder linksseitige Division (Lösung von Gleichungssystemen)
/ Slash oder rechtsseitige Division (Lösung von Gleichungssystemen)
./ Division von Arrays („normale“ Division)
.\ linksseitige Division von Arrays
' Transponieren einer Matrix

Relationale Operatoren

== gleich
~= ungleich
< kleiner als
> größer als
<= kleiner als oder gleich
>= größer als oder gleich

Logische Operatoren und Funktionen

&& logisches UND
|| logisches ODER
(sogenannte „Short-circuit-Operationen“ mit verkürzter Auswertung; bei Arrays sind stattdessen die Operationen & beziehungsweise | zu verwenden)
~ logisches Komplement (NOT)
xor logisches EXCLUSIV-ODER
any Aussage ist wahr, wenn mindestens ein Element ungleich null ist

`all` Aussage ist wahr, wenn alle Elemente ungleich null sind

Spezielle Zeichen

[] - eckige Klammern für Darstellung von Matrizen
 ... - Fortsetzung auf nächster Zeile
 ; - Semikolon, verhindert als Abschluss der Befehlszeile die Ausgabe auf der Kommandozeile (bei Octave auch # möglich)
 % - Beginn eines Kommentars
 ' - Transposition. X' ist die konjugiert komplexe Matrix zu X ,
 $X.'$ ist die nichtkonjugierte Transponierte.
 = - Zuweisung. $B = A$ speichert die Elemente von A in B .
 @ - „function handle“, ermöglicht indirekten Funktionsaufruf

Punktuation

. Dezimalpunkt: 325/100, 3.25 und .325e1 bedeuten dasselbe.

. Array-Operationen.
 Elementweises Multiplizieren, Potenzieren, Dividieren usw.: $*$, $^$, $./$.
 Zum Beispiel ist $C = A ./ B$ die Matrix mit den Elementen $c(i,j) = a(i,j)/b(i,j)$.

: Doppelpunkt
 $J:K$ ist dasselbe wie $[J, J+1, \dots, K]$.
 $J:K$ ist leer, wenn $J > K$.
 $J:D:K$ ist dasselbe wie $[J, J+D, \dots, J+m*D]$, wobei $m = \text{fix}((K-J)/D)$.
 $J:D:K$ ist leer, wenn $D > 0$ und $J > K$ oder wenn $D < 0$ und $J < K$.

Doppelpunkt (colon) als Separator
 $\text{COLON}(J,K)$ ist dasselbe wie $J:K$ und $\text{colon}(J,D,K)$ ist dasselbe wie $J:D:K$.
 - Die Darstellung mittels Doppelpunkt kann benutzt werden, um Zeilen, Spalten und Elemente eines Vektors, einer Matrix oder eines Arrays herauszuheben.
 $A(:)$ sind alle Elemente eines Vektors, geschrieben als einzelne Spalte.
 - Auf der *linken* Seite einer Zuordnung kann der Doppelpunkt benutzt werden, um bestimmte Zeilen, Spalten oder Elemente eines Vektors, einer Matrix oder eines Arrays herauszuheben, wobei die Gestalt von A erhalten bleibt:
 $A(:,J)$ ist die J -te Spalte von A ,
 $A(J:K)$ ist $[A(J):A(J+1); \dots; A(K)]$,
 $A(:,J:K)$ ist $[A(:,J), A(:,J+1), \dots, A(:,K)]$ usw.

Elementare mathematische Funktionen

`sqrt` - Quadratwurzel

Trigonometrie

`sin` - Sinus
`sind` - Sinus, wenn das Argument in Grad („degree“) angegeben wird
`cos` - Kosinus
`cosd` - Kosinus, wenn das Argument in Grad angegeben wird
`tan` - Tangens
`tand` - Tangens, wenn das Argument in Grad angegeben wird
`asin` - Arkussinus (Inverse des Sinus)
`asind` - Arkussinus, Ausgabe in Grad

4 Kurzreferenzen

acos	- Arkuskosinus (Inverse des Kosinus)
acosc	- Arkuskosinus, Ausgabe in Grad
atan	- Arkustangens (Inverse des Tangens)
atand	- Arkustangens, Ausgabe in Grad

Exponentialfunktionen, Logarithmen und Hyperbelfunktionen

exp	- Exponentialfunktion
sinh	- Hyperbelsinus
cosh	- Hyperbelkosinus
tanh	- Hyperbeltangens
asinh	- Areasinus (Inverse des Hyperbelsinus)
acosh	- Areakosinus (Inverse des Hyperbelkosinus)
atanh	- Areatangens (Inverse des Hyperbeltangens)
log	- natürlicher Logarithmus
log10	- dekadischer Logarithmus (Basis 10)
log2	- dualer Logarithmus (Basis 2)

Weitere wichtige Funktionen

erf	- Fehlerintegral
gamma	- Gamma-Funktion
besselj	- BESSEL-Funktion erster Art

Komplexe Zahlen und Funktionen

real	- Realteil
imag	- Imaginärteil
abs	- Absolutwert (Betrag)
conj	- komplex konjugierter Wert
angle	- Phasenwinkel

Runden und Rest

fix	- Runden zum nächstniedrigeren Wert hin
round	- Runden zum nächsten Nachbarn
mod	- Modulus (vorzeichenbehafteter Rest nach der Division)
rem	- Rest nach der Division
sign	- Vorzeichen

Matrizen und Manipulationen mit Matrizen

Elementare Matrizen

zeros	- Array aus Nullen
ones	- Array aus Einsen
eye	- Einismatrix (Diagonalelemente eins, sonst null)
rand	- erzeugt gleichförmig verteilte Zufallszahlen
sprand	- erzeugt gleichförmig verteilte Zufallszahlen einer schwach besetzten Matrix
randn	- normal verteilte Zufallszahlen
linspace	- Vektor mit linear verteilten Abständen

logspace - Vektor mit logarithmisch verteilten Abständen
meshgrid - xy-Array für 3D-Plots
: - Vektor mit linear verteilten Abständen und Index in einer Matrix
magic - erzeugt ein magisches Quadrat
toeplitz - erzeugt eine TOEPLITZ-Matrix

Elementare Array-Information

size - Größe einer Matrix
length - Länge eines Vektors
diag - listet die Diagonalelemente einer Matrix auf
trace - Summe der Diagonalelemente einer Matrix
disp - Anzeige einer Matrix oder eines Textes
isempty - wahr für eine leere Matrix
isequal - wahr, wenn Arrays gleich sind
isnumeric - wahr für numerische Arrays
sum - Summe der Elemente einer Matrix
cumsum - kumulative Summe der Elemente einer Matrix (mit Angabe der Zwischenergebnisse)
end - letzter Index in einer Variablenreihe oder Matrix (auch Abschluss einer Ablaufstruktur)
max - größte Komponente einer Matrix oder eines Vektors
min - kleinste Komponente einer Matrix oder eines Vektors
rank - Zahl der linear unabhängigen Zeilen oder Spalten einer Matrix
det - Determinante einer quadratischen Matrix

Matrixmanipulation

fliplr - Umkehrung einer Matrix von links nach rechts
flipud - Umkehrung einer Matrix von oben nach unten
rot90 - Drehung einer Matrix um 90 Grad
find - findet zugehörige Indizes zu einem Element einer Matrix (das von null verschieden ist)
inv - inverse Matrix

Schwach besetzte Matrizen

sparse - erzeugt eine schwach besetzte Matrix
full - wandelt eine schwach besetzte Matrix in eine volle Matrix um
spy - visualisiert eine schwach besetzte Matrix
sprand - erzeugt gleichförmig verteilte Zufallszahlen einer schwach besetzten Matrix

Spezielle Variablen und Konstanten

ans - letzte Antwort
eps - Genauigkeit der Gleitkommarechnung (Abstand zweier Gleitkommazahlen)
realmax - größte positive Gleitkommazahl
realmin - kleinste positive Gleitkommazahl
pi - Zahl π ($\approx 3.141592\dots$)
i oder j - imaginäre Einheit
inf - unendlich, z.B. bei $1/0$
NaN - Not-a-Number, Ergebnis undefinierter Operationen wie $0/0$ (keine gültige Zahl)
isnan - wahr für Not-a-Number
nargin - Zahl der Eingangsargumente einer Funktion (kann genutzt werden, um unterschiedliche Zahlen von Eingaben abzufragen)

Polynome

- poly - erzeugt ein Polynom aus den angegebenen Wurzeln
- roots - Berechnung der Wurzeln eines Polynoms
- conv - Convolution (Faltung) und Polynommultiplikation
- deconv - Deconvolution und Polynomdivision
- polyder - Ableitung eines Polynoms
- polyfit - Kurvenanpassung durch ein Polynom
- polyint - analytische Polynomintegration
- polyval - Berechnung des Wertes (der Werte) eines Polynoms

Funktionen von Funktionen

(Der Name der externen Funktion muss in Hochkommas oder als Handle @ angegeben werden, bei Inline-Funktionen ohne Hochkommas.)

- fzero - Nullstellensuche bei Funktionen einer Variablen
- fminbnd - Minimumsuche bei Funktionen einer Variablen
- fplot - Grafische Darstellung einer Funktion zwischen spezifizierten Grenzen (Unterschied zu plot!)
- ode23 - Lösungsverfahren für Differentialgleichungen, geringere Genauigkeit (unter Octave nur im Paket odepkg)
- ode45 - Lösungsverfahren für Differentialgleichungen, höhere Genauigkeit (unter Octave nur im Paket odepkg)
- lsode - Lösungsverfahren für Differentialgleichungen (nur unter Octave)
- quad - numerische Integration, adaptive SIMPSONSche Regel

Integration und Differentiation, Differentialgleichungen

- trapz - Integration von Einzelwerten mit Trapezregel
- cumtrapz - kumulative Integration von Einzelwerten mit Trapezregel (mit Angabe der Zwischenergebnisse)
- quad - numerische Integration, adaptive SIMPSONSche Regel
(Der Name der Funktion muss in Hochkomma oder als Handle angegeben werden)
- quadl - numerische Integration nach dem GAUß-LOBATTO-Verfahren
- diff - Differenz; benutzt zur Bildung der Ableitung
- ode23 - Lösungsverfahren für Differentialgleichungen, geringere Genauigkeit (nicht unter Octave)
- ode45 - Lösungsverfahren für Differentialgleichungen, höhere Genauigkeit (nicht unter Octave)
- lsode - Lösungsverfahren für Differentialgleichungen (nur unter Octave)

Datei auf Webseite

- trap.m - Trapezregel, angewandt auf beliebige Funktion
- trap.m - Trapezregel, angewandt auf beliebige Funktion
- trap_iter.m - iterative Trapezregel, mit möglicher Ausgabe von Zwischenergebnissen und Grafik
- simps_iter.m - iterative SIMPSONSche Regel, mit möglicher Ausgabe von Zwischenergebnissen und Grafik
- romberg.m - numerische Integration nach ROMBERG, mit möglicher Ausgabe von Zwischenergebnissen und Grafik

`gaussquad.m` - numerische Integration nach GAUß-Verfahren, bis zu fünf Integrationsintervalle möglich
`dgl_euler.m` - Lösung einer Dgl. nach dem EULERSchen Verfahren

Datenanalyse, Interpolation und Approximation

`max` - größte Komponente einer Matrix oder eines Vektors
`min` - kleinste Komponente einer Matrix oder eines Vektors
`interp1` - Interpolation
`sort` - sortiert Elemente einer Matrix nach steigender Größe
`cgs` - iterative Lösungsmethode für lineare Gleichungssysteme (LGS) mit „konjugierter Gradientenmethode“ (für unsere Zwecke empfohlen für MATLAB)
`gmres` - iterative Lösungsmethode für LGS mit der „Methode der Residuen“ (für unsere Zwecke empfohlen für Octave)

Datei auf Webseite

`newt_intp.m` - Berechnung von dividierten Differenzen und NEWTON-Polynomen
`lagrange.m` - Berechnung von LAGRANGE-Polynomen

FOURIER-Transformation und Wavelets

`fft` - Diskrete Fourier-Transformation, basierend auf dem schnellen Fast-FOURIER-Algorithmus
`fftshift` - verschiebt die Null-Frequenz-Komponente in die Mitte des Spektrums
`hamming` - liefert einen Vektor mit den Werten des HAMMING-Fensters (Signal Processing Toolbox notwendig!)
`spectrogram` - Kurzzeit-(ST-)FOURIER-Transformation eines Signavektors (unter MATLAB: Signal Processing Toolbox notwendig, nicht unter Octave)
`specgram` - Kurzzeit-(ST-)FOURIER-Transformation eines Signalvektors (nur unter Octave, Signal-Paket von Octave-Forge oder UPM R7 notwendig!)
`pkg load PAKETNAME` - lädt ein bereits installiertes Octave-Forge-Paket
`cwt` - kontinuierliche Wavelet-Transformation eines Signalvektors (nicht unter Octave, unter MATLAB: Wavelet Toolbox notwendig)
`scal2frq` - liefert die zu einem Wavelet-Skalenparameter gehörigen (Pseudo-)Frequenzvektoren (unter MATLAB: Wavelet Toolbox notwendig, nicht unter Octave)

Ablaufstrukturen („Kontrollstrukturen“)

Flusssteuerung

`if` - bedingte Ausführung eines Kommandos:
 `if... else ... elseif ... elseif... end`
`else` - alternative Entscheidung zu `if`
`elseif` - weitere alternative Entscheidung zu `if`
`end` - Abschluss eines Blocks, der mit einem der Befehle `for`, `while`, `switch`, `try` oder `if` beginnt
`for` - Beginn einer Zählschleife (Endwert steht fest): `for ... end`
`while` - Beginn einer Wiederholschleife (Endwert unbestimmt): `while ... end`
`break` - Abbruch einer `while`- oder `for`-Schleife
`switch` - Fallunterscheidung: Umschalten zwischen verschiedenen Fällen eines Ausdrucks:
 `switch ... case ... case... ... otherwise ... end`

case - mögliche Schalterstellung. Gehört zur switch-Anweisung
otherwise - Default-Ausführung innerhalb einer switch-Anweisung (alle sonstigen Schalterstellungen)
return - Rückkehr aus der aktuellen Funktion

Berechnung und Ausführung

eval - führt einen String als einen MATLAB-Befehl aus
feval - führt eine Funktion aus, die in einem String beschrieben ist (Der Name der Funktion muss in Hochkommas oder als Handle angegeben werden.)
pause - Unterbrechung, wartet auf eine Eingabe von der Tastatur
clock - startet eine Zeitmessung
etime - gibt den aktuellen Zeitwert aus

Debugging

dbstop - setzt einen Breakpoint
dbstatus - zeigt alle Breakpoints an
dbclear - löscht alle Breakpoints

Scripts, Funktionen und Variablen

function - fügt eine neue Funktion hinzu
global - Definition einer globalen Variablen
exist - prüft, ob die angegebenen Variablen oder Funktionen definiert sind und ob es sich um eine Standard-Funktion handelt
nargin - gibt die Zahl der Eingabe-Argumente in einem Funktionsaufruf an
nargout - gibt die Zahl der Ausgabe-Argumente in einem Funktionsaufruf an

Zeichenketten-(String-)Funktionen (einschließlich Zahlenkonversion)

eval - führt das als String hinterlegte Kommando aus
str2num - wandelt String in Zahl um
dec2hex - wandelt ganzzahlige Dezimalzahl in String um
hex2dec - wandelt String in ganzzahlige Dezimalzahl um
hex2num - wandelt Hex-String in Gleitkommazahl um
sprintf - wandelt formatierte Daten in einen String um
sscanf - liest aus einen String formatierte Daten aus

Datei auf Webseite

dechex.m - wandelt eine Dezimalzahl in eine Hexadezimalzahl um (Nachkommastellen sind erlaubt)
dec_fraction.m - Umwandlung der Nachkommastellen einer Dezimalzahl in eine Hexadezimalzahl

Dateneingabe und -ausgabe

disp - Anzeige einer Matrix oder eines Textes
fprintf - schreibt formatierte Daten in eine Datei
fscanf - liest formatierte Daten aus einer Datei
audiowrite - schreibt Daten in eine Wave-Datei (nicht unter Octave)
audioread - liest Daten aus einer Wave- Datei (nicht unter Octave)

Grafik

Elementare xy-Graphen

plot	- grafische Darstellung von Funktionen in kartesischen Koordinaten
fplot	- grafische Darstellung einer Funktion zwischen spezifizierten Grenzen (Unterschied zu plot!)
ezplot	- einfach zu bedienender Funktionsplot
loglog	- grafische Darstellung von doppelt-logarithmischer Darstellung
semilogx	- grafische Darstellung in halblogarithmischer Darstellung (x-Achse logarithmisch)
semilogy	- grafische Darstellung in halblogarithmischer Darstellung (y-Achse logarithmisch)
polar	- grafische Darstellung in Polarkoordinaten
compass	- Kompass-Plot (Vektoren in komplexer Ebene)
figure	- erzeugt ein neues Grafikfenster ohne Inhalt
close	- schließt das aktuelle Grafikfenster (close all: alle Grafikfenster)
clf	- löscht den Inhalt des aktuellen Grafikfensters, ohne es zu schließen
text	- schreibt einen Text in das aktuelle Grafikfenster
axis	- Steuerung der Achsenskalierung (siehe unter Achsensteuerung, unten)
stem	- diskrete Grafik, Darstellung als Zapfen („stem“)
grid	- Gitterlinien in der Grafik
hold	- hält die vorhandene Grafik auch beim nächsten plot-Befehl fest
image	- stellt eine Matrix als Bild dar
imagesc	- zweidimensionale grafische Darstellung („Farbplot“) der passend zur Farbtabelle skalierten Werte einer Matrix
get	- liest Objekteigenschaften aus (z.B. liest get(gca, 'XLim') die Achsenskalierung einer gegebenen Grafik aus)
set	- setzt Objekteigenschaften fest (z.B. legt set(gca, 'XLim', [0 600]) die Achsenskalierung einer gegebenen Grafik neu fest)
spy	- visualisiert eine schwach besetzte Matrix

Dreidimensionale Grafik

plot3	- dreidimensionale Liniengrafik
stem3	- diskrete 3D-Grafik, Darstellung als Zapfen („stem“)
shading	- Schattierungsmodus einer 3D-Grafik

Darstellung von Flächen

meshgrid	- erzeugt Punktgitter auf der xy-Ebene
mesh	- erzeugt ein 3D-Gitter
surf	- erzeugt eine Oberfläche
ezsurf	- einfach zu bedienender 3D-Funktionsplot
colormap	- verändert die Farbe der Oberfläche
contour	- erzeugt Höhenlinien in der xy-Ebene
contour3	- erzeugt dreidimensionale Höhenlinien
view	- Koordinaten des Betrachtungswinkels einer Fläche im Raum
shading	- Schattierungsmodus einer 3D-Grafik

Achsensteuerung

- axis - Steuerung der Achsenskalierung einer Grafik. *Beispiele:*
 - axis([xmin xmax ymin ymax]) legt Minimal- und Maximalwerte für x- und y-Achse fest.
 - axis tight beschränkt die Achsen auf den Datenbereich der Ausgabewerte.
 - axis equal bewirkt eine gleiche Achseneinteilung für x- und y-Achse.
- grid - Gitterlinien in der Grafik
- hold - behält das Bild des Graphen bei der nächsten Darstellung bei
- axes - erzeugt Achsen in beliebigen Lagen
- subplot - erzeugt Graphen in bestimmten Positionen
- xlim - Grenzen des x-Bereichs
- ylim - Grenzen des y-Bereichs

Bezeichnungen an Graphen

- legend - Legende eines Graphen
- title - Titel
- xlabel - Beschriftung der x-Achse
- ylabel - Beschriftung der y-Achse
- text - Platzierung von Text

Einfache Dialogboxen

- menu - erzeugt ein Auswahlmü
- listdlg - erzeugt eine Auswahl-Dialogbox (nicht unter Octave)

Detaillierte Funktionsbeschreibung des plot-Kommandos

- plot - Graph in kartesischen Koordinaten
(Wir geben hier im Wesentlichen den Hilfe-Ausdruck von MATLAB wieder.)
 - plot(x,y) gibt eine Grafik aus, die den Vektor y über dem Vektor x darstellt.
 - plot(x,y,x,y1) gibt eine Grafik aus, die den Vektor y über dem Vektor x und y1 über x darstellt.
 - plot(y) zeichnet die Spalten von y über ihren Indizes.
 - Wenn y komplex ist, dann ist plot(y) äquivalent zu plot(real(y), imag(y)).
 - In allen anderen Fällen von plot wird der Imaginärteil ignoriert.
 - Unterschiedliche Linienformen, Symbole und Farben können dargestellt werden mittels plot(x,y,S), wobei S eine Zeichenkette (String) ist, die aus einem der folgenden Elemente besteht (in Hochkommas eingeschlossen):

y	gelb („yellow“)	.	Punkt	-	durchgezogene Linie
m	magenta	o	Kreis	:	punktierte Linie
c	cyan	+	Plus	.-	strichpunktierte Linie
r	rot	*	Stern	--	gestrichelte Linie
g	grün	s	Quadrat („square“)		
b	blau	d	Rhombus („diamond“)		
w	weiß	x	liegendes Kreuz		
k	schwarz („black“)				
^	Dreieck (nach obenweisend)				
<	Dreieck (nach linksweisend)				
>	Dreieck (nach rechtsweisend)				
p	Pentagramm				

Um detailliertere Informationen zu erhalten, sollten Sie unbedingt die Hilfefunktion in MATLAB aufrufen.

Beispiele: `plot(x,y,'c+:')` zeichnet eine punktierte cyanfarbene Linie, bei der zusätzlich jeder Datenpunkt ein Pluszeichen erhält.

`plot(x,y,'bd')` zeichnet blaue „Diamant“-Symbole an jedem Datenpunkt, aber keine Linie.

MATLAB/Octave-Colormaps für dreidimensionale Oberflächen

Aufruf mittels `colormap xx`.

`xx` steht für eines der nachfolgenden Kommandos (Die zugehörigen Farbskalen sind in der MATLAB-Online-Hilfe oder auf unseren Webseiten in der PDF-Datei zu finden):

`jet`, `HSV`, `hot`, `cool`, `spring`, `summer`, `autumn`, `winter`, `gray`, `bone`, `copper`, `pink`