

2 Erzeugen einfacher Graphiken

In diesem Kapitel werden die grundlegenden Verfahren zur Erstellung von Grafiken dargestellt. Es werden außerdem verschiedene Grafiktypen angesprochen und in Übungen erstellt.

2.1 Allgemeines zu graphischen Darstellungen

Die graphische Darstellung dient dazu, die statistisch gewonnenen Sachverhalte in einem Schaubild darzustellen. Dabei werden in der Regel nur die wichtigsten Erkenntnisse einer Untersuchung graphisch dargestellt, während der Rest in Tabellen und / oder im Text beschrieben werden.

Bei der graphischen Darstellung statistischer Sachverhalte sind folgende Prinzipien zu beachten:

1. Der Sachverhalt, der dargestellt werden soll, muss optisch korrekt wiedergegeben werden, u. a. müssen die Größenverhältnisse der Linien, Säulen und Flächen den gefundenen Zahlenwerten entsprechen.
2. Der darzustellende Sachverhalt muss leicht überschaubar und einfach erkennbar sein. Es darf nicht notwendig sein, zum Verständnis der Graphik erst einen langen Text zu lesen.
3. Die wesentliche Aussage eines komplexen Sachverhalts muss durch die graphische Darstellung deutlich werden.

An Hand von Beispielen werden Sie angeleitet von Ihnen erstellte Graphen nach diesen Kriterien zu beurteilen.

Vorprüfung: Will man einen Sachverhalt graphisch darstellen, muss man zunächst festhalten, auf welchem Messniveau das Merkmal, das dargestellt werden soll, gemessen worden ist. Zwischen topologischen Skalen (Nominal und Ordinal) und metrischen Skalen (Intervall und Verhältnis) muss man für die graphische Darstellung unterscheiden.

Erklärung: Bei monovariablen Häufigkeitsverteilungen (2D-Diagramme) wird bei einer Reihe von graphischen Darstellungsarten das aus der Mathematik bekannte kartesische Koordinatensystem als Grundmuster gewählt. Die Abszisse (x-Achse) können wir dann als Merkmalsachse und die Ordinate (y-Achse) als Häufigkeitsachse bezeichnen.

2.2 Balken- und Tortendiagramme

SigmaPlot unterscheidet, wie Sie bereits wissen, mehrere Fenstertypen. Neben dem Arbeitsblatt (*Woksheet*) gibt es noch das Reportfenster und das Graphikfenster. Die Graphikseite enthält die graphischen Darstellungen von Werten aus dem Arbeitsblatt.

Anhand eines einfachen Beispiels sollen nun die wesentlichen Merkmale einer SigmaPlot-Grapherstellung erläutert werden. Insbesondere wird die Dateneingabe in das Arbeitsblatt, die Grapherstellung mit dem Dialogfenster *Graph Wizard* und der Diagrammveränderung mit dem Dialogfenster *Graph-Eigenschaften (Graph Properties)* näher betrachtet.

? Übung

1. Starten Sie SigmaPlot und geben im geöffneten Arbeitsblatt das Ergebnis der Hessenwahl vom 2. Februar 2003 ein:


CDU	48,8 %	(+ 5,4 %)
SPD	29,1 %	(- 10,3 %)
Grüne	10,1 %	(+ 2,9 %)
FDP	7,9 %	(+ 2,8 %)
Sonstige	4,1 %	(- 0,8 %)

2. Erstellen Sie mit Hilfe des *Graph Wizard* ein vertikales Balkendiagramm.
3. Fügen Sie im Arbeitsblatt eine Spalte mit Farbzugeordnungen ein und ändern Sie mit Hilfe der Dialogbox *Graph Properties* die Balkenfarbe, den Diagrammtitel und die Titel der x bzw. y-Achse.
4. Bearbeiten Sie die Legende, damit sie einen sinnvollen Inhalt enthält.
5. Ändern Sie die Breite der Balken proportional zum Ergebnis.
6. Geben Sie als 4. Spalte die Sitzverteilung CDU (50), SPD (46), FDP (6) und Grüne (8) in das Arbeitsblatt ein und stellen Sie über den Graph-Assistenten ein Kreisdiagramm her und füllen die Kreissegmente mit den zugehörigen Farben. Zum Schluss betonen Sie ein Tortenstück, indem Sie es aus dem Kreis ausschneiden.
7. Legen Sie die neue Spalte "Gewinn und Verlust" mit folgenden Daten an: CDU (+4,2%), SPD (+1,4%), FDP (-2,3%) und Grüne (-0,7%) und erstellen ein Balkendiagramm.
8. Legen Sie eine neue Graph Page an und kopieren Sie die drei erstellten Graphen auf diese Seite und gruppieren Sie die Graphen, so dass ein anschauliches leicht verständliches Bild entsteht.
9. Zum Schluss geben Sie den erstellten Objekten und dem Ordner Namen und speichern die komplette Aufgabe unter "Hessenwahl 99" auf Ihrer Festplatte.

Viel Spaß

! Lösung

2.2.1 Dateneingabe in das Arbeitsblatt

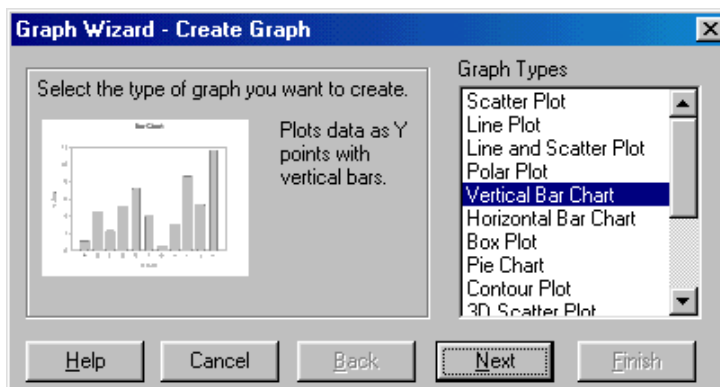


	1-Partei	2-Ergebnis in %	3-Veränderung in %
1	CDU	48.8000	5.4000
2	SPD	29.1000	-10.3000
3	Grüne	10.1000	2.9000
4	FDP	7.9000	2.8000
5	Sonstige	4.1000	0.8000
6			
7			

Zuerst beschriften Sie die Spalte indem Sie die komplette Spalte markieren und den Spaltentitel eintragen. Dann geben Sie in Spalte 1 die Parteienamen ein und in Spalte 2 die Ergebnisse und in Spalte 3 die Veränderungen zu letzten Wahl ein.

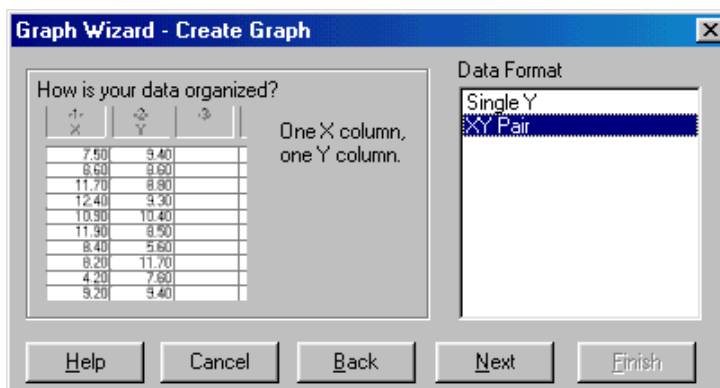
Balkendiagramme (*bar charts*) werden in SigmaPlot genauso dargestellt, wie z.B. in einem Tabellenkalkulationsprogramm. Die x-Spalte enthält die Gruppenbezeichnung und die y-Spalte die Höhe der darzustellenden Balken.

2.2.2 Erstellung eines Balkendiagramm mit dem "Graph Wizard"

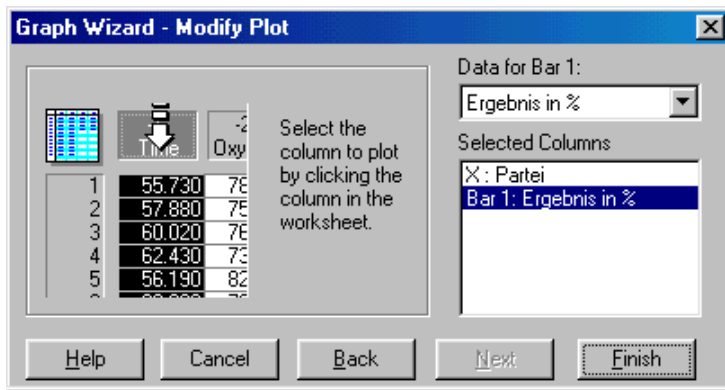


Erstellen Sie mit Hilfe des Graph Wizard ein vertikales Balkendiagramm.

Starten Sie den Graph Wizard entweder über die Symbolleiste "vertikale Balkendiagramme" oder über das Menü Graph (Create Graph ...). Wählen Sie den Diagrammtyp (Vertical Bar Chart) aus und drücken "Next".

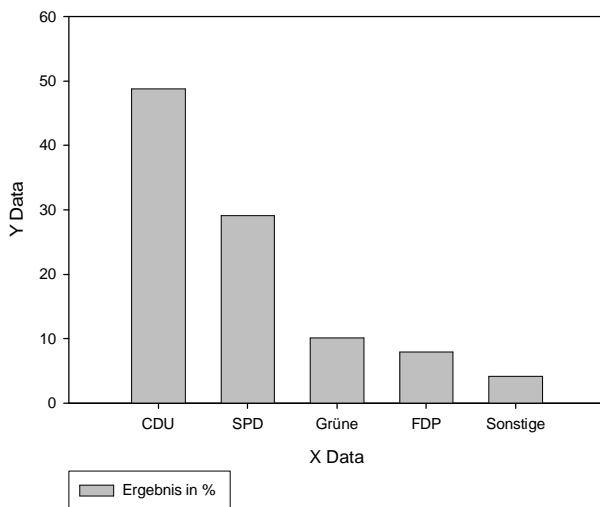


Hiernach wählen Sie die das Datenformat aus. In unserem Fall eine eindeutige x/y-Zuordnung.



Ordnen Sie nun die Spalten den jeweiligen Achsen zu. X-Achse = Partei, y-Achse (Balken 1) = Ergebnis in %

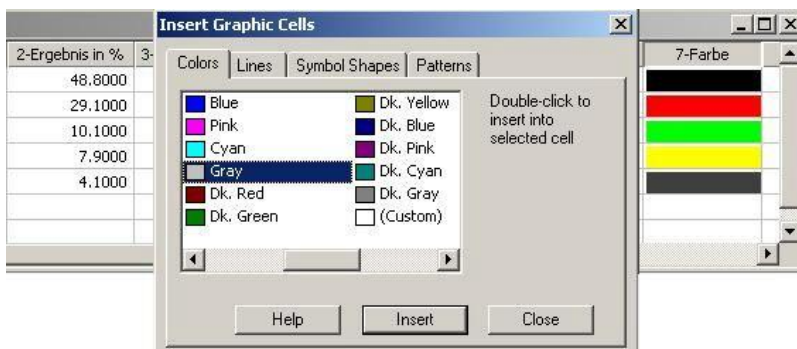
2D Graph 1



Nach dem Sie *Finish* aktiviert haben erhalten Sie nebenstehendes Diagramm

Im folgenden soll jeder Balken eine zugehörige Farbe bekommen und die Titel von x- und y-Achse sollen eingefügt werden.

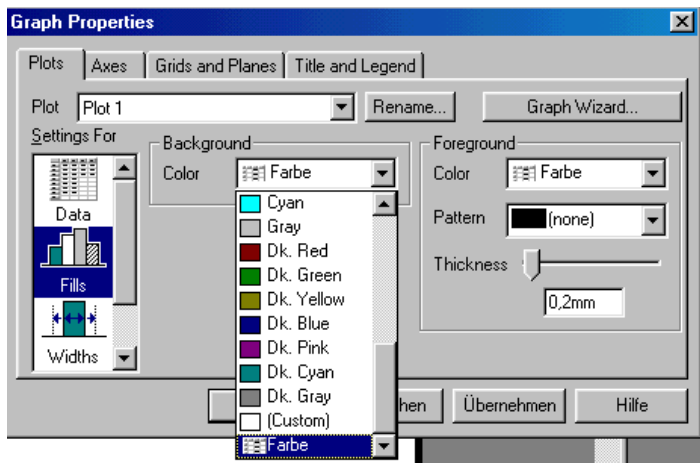
2.2.3 Farbliche Gestaltung des Diagramms



Fügen Sie im Arbeitsblatt eine Spalte mit Farbzuordnungen ein und ändern in der Dialogbox *Graph Properties* die Balkenfarbe, den Diagrammtitel und die Titel der x bzw. y-Achse.

Legen Sie eine neue Spalte an die Sie "Farbe" nennen. Wählen Sie das Menü Edit "Insert Graphic Cells" und markieren Sie eine Zelle nach der anderen und fügen jeweils durch Doppelklick eine Farbe ein.

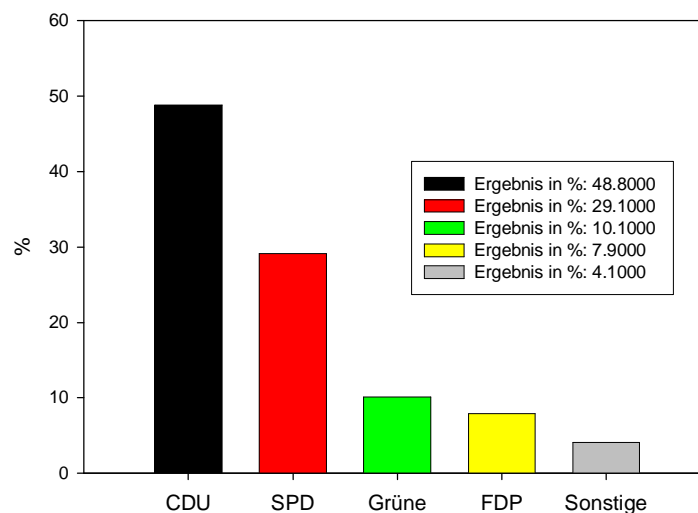
Habe Sie jeder Zeile eine Farbe zugeordnet, schließen Sie die Dialogbox "Insert Graphic Cells" und doppelklicken Sie mit dem Mauszeiger auf einen Balken. Es öffnet sich das Dialogfenster *Graph Properties*.



Unter dem Menü *Plots* wählen Sie jetzt *Fills* und stellen die Hintergrundfarben (*Background Color*) auf "Farbe". Aus dem Arbeitsblatt werden nun die Zuordnungsfarben übernommen. *Foreground Color* und *Pattern* sind Einstellungshilfen um die Rahmen der Balken zu verändern. *Thickness* legt die Stärke der Balkenrahmen fest.

Um Titel zu verändern doppelklicken Sie einfach auf Schriftzug. Ein Graph könnte folgendermaßen aussehen.

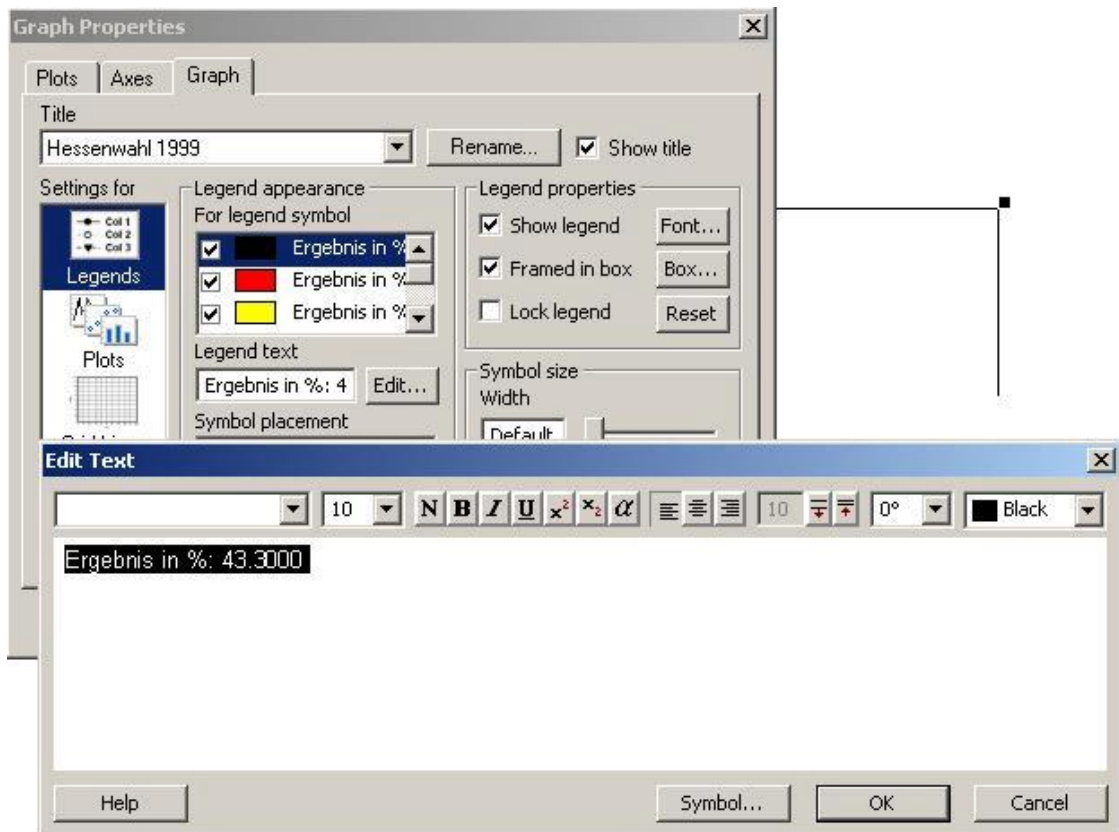
Hessenwahl 2003



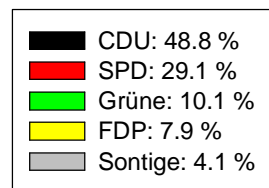
2.2.4 Umgang mit Legenden

Leider erstellt SigmaPlot automatisch nicht unbedingt eine sinnhafte Legenden. Legenden müssen manuell editiert werden. In diesem Graphen ist eine Legende nicht sehr sinnvoll, trotzdem soll das Prinzip an dieser Stelle erklärt werden.

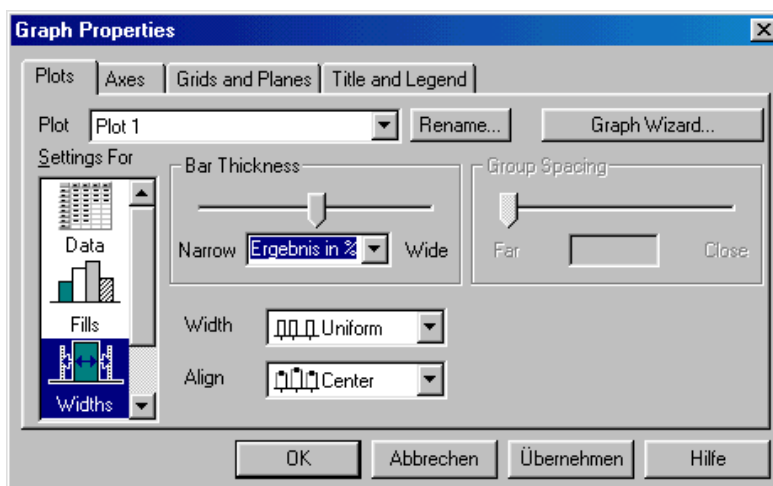
Unter *Graph Properties* unter dem Reiter *Graph* befindet sich die Einstellbereich *Legends*. An dieser Stellen haben Sie die Möglichkeit die Eigenschaften der Legende zu ändern (*Legend properties*) bzw. sie ganz auszublenden und natürlich wie unten Abgebildet den Legendentext zu ändern. Zum ändern des Legendentext müssen Sie im Bereich *Legend appearance* eine Kategoriebeschriftung auszuwählen und auf *Edit* klicken. Es öffnet sich das *Edit Text*-Fenster. Hier können Sie den Text beliebig ändern.



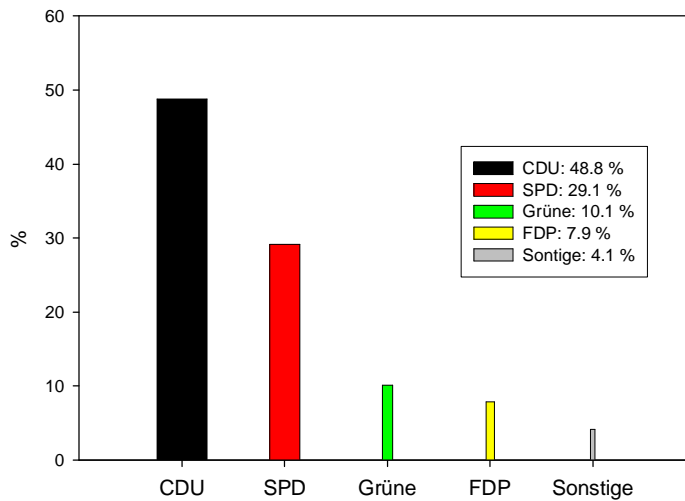
Mit *OK* wird die Änderung übernommen. Ein mögliches Ergebnis zeigt nachfolgende Abbildung.



2.2.5 Änderung der Balkenbreite



Um die Balken proportional zum Ergebnis zu verändern, müssen sei in den *Graph-Properties (Plots, Setting For)* auf *Widths* und *Bar Thickness* auf "Ergebnis in %" einstellen. Sie können die Breite natürlich auch gleichmäßig vergrößern oder verkleinern.



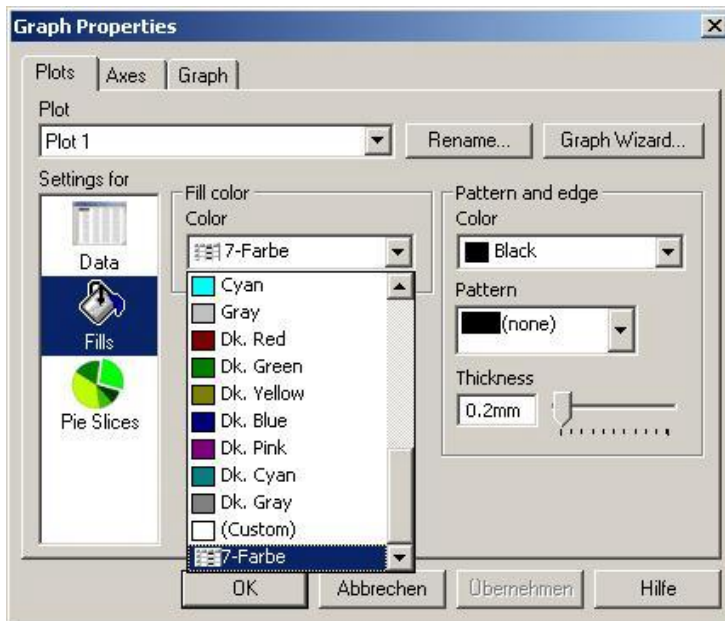
2.2.6 Erstellen eines Kreisdiagramms/ Tortendiagramm

Tortendiagramme (*Pie Charts*) sind immer Darstellungen eines Kreises, dessen gesamte Fläche als 100 % normiert wird. Die einzelnen Werte der Daten werden nun als Kreissegmente dargestellt, wobei der jeweilige prozentuale Wert als Fläche des Segments dargestellt wird. Tortendiagramme werden ansonsten von SigmaPlot genauso behandelt wie Balkendiagramme.

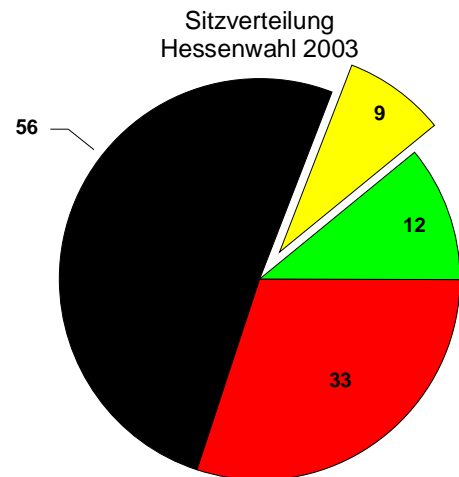
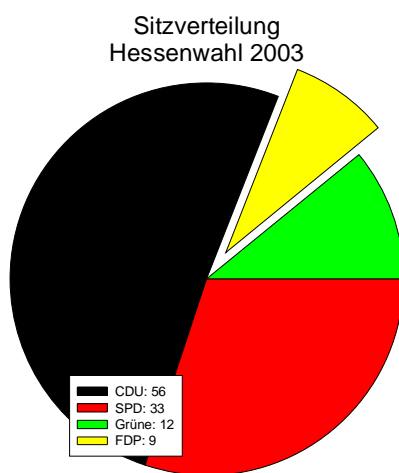
Geben Sie als 4. Spalte die Sitzverteilung ein: CDU (56), SPD (33), Grüne (12) und FDP (9) in das Arbeitsblatt ein und stellen Sie über den Graph-Assistenten ein Kreisdiagramm her und füllen die Kreissegmente mit den zugehörigen Farben. Zum Schluß betonen Sie ein Tortenstück, indem Sie es aus dem Kreis ausschneiden.



Wenn Sie das Kreisdiagramm erstellt und wie unter Abschnitt 2.2.3. den Kreissegmenten Farben zugeordnet haben, schneiden Sie mit *Exploded Slices* ein Torten Stück aus. Über die Eingabefläche *First Slice* können Sie das Diagramm um die eigene Achse rotieren lassen.



Um das Ergebnis übersichtlich zu präsentieren, sollten Sie die Legenden noch ändern. Öffnen Sie daher im Fenster Graph-Eigenschaften "Title and Legend"



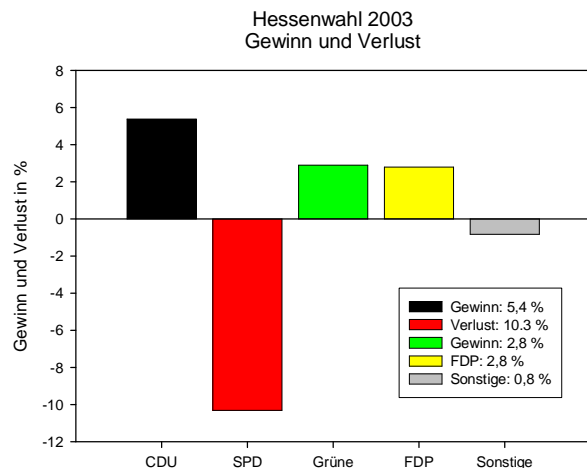
oder alternativ

Die Beschriftungen in den Segmenten des Kreisdiagramms können Sie mit Hilfe des *Text-*Werkzeugs aus der *Page-Symbolleiste* erstellen. Es ist sinnvoll alle Objekte im rechten Bild zu markieren und zu Gruppieren, damit sie bei verschieben nicht verrutschen.

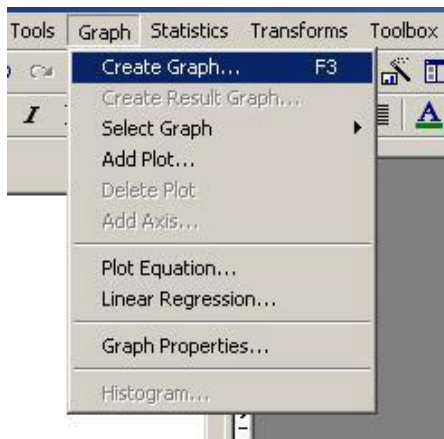
2.2.7 Erstellen eines Balkendiagramms mit verschobenen X-Achse

Nutzen Sie die Datenspalte „Veränderung in %“ und erstellen Sie ein Balken-Diagramm. mit dem Graph Wizard. Ordnen Sie wie im obigen Beispiel die Farben zu. Ein möglicher Graph kann folgendermaßen aussehen.

Die X-Achse wird von SigmaPlot automatisch so angeordnet, dass sie die Y-Achse im Ursprung schneidet.



2.2.8 Kombinieren von Graphen auf einer Graph Page



Bei der Erstellung von Graphen haben Sie die Möglichkeit auf einer Graph Page mehrer Graphen zu erzeugen oder aber auch mehrere Plot innerhalb eines Graphen.

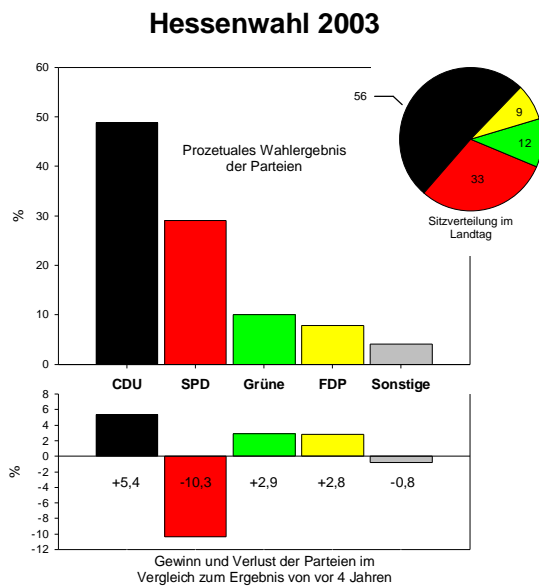
Im Hauptmenü finden Sie die Optionen dazu unter Graph.

Wenn Sie *Create Graph* wählen und bisher noch keine *Graph Page* erstellt haben, wird diese erstellt. Wenn Sie diesen Menüpunkt auf einer vorhandenen *Graph Page* aufrufen, wird ein neuer Graph auf der Seite erstellt.

Mit *Add Plot* können Sie einen weiteren Plot in einem vorhandenen Graphen erstellen. Diese Funktion wird in Abschnitt 0 näher erläutert.

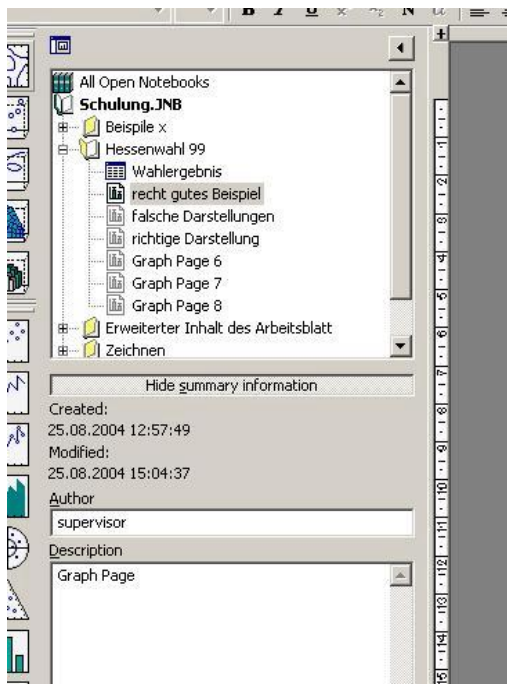
Falls Sie schon mehrere Graphen auf verschiedenen *Graph Pages* erstellt haben können Sie diese einfach kopieren und auf einer gemeinsamen Seite einfügen. Bei diesem Vorgang bleibt der Bezug zu den Verwendeten Daten erhalten.

Nach der Kombination von der drei erstellten Graphen könnte sich folgendes Gesamtbild ergeben:

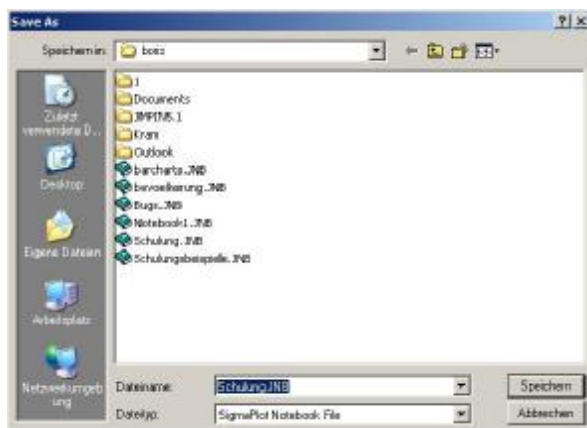


Um zu diesem Ergebnis zu kommen, müssen Sie einige Optionen ändern. Sie sollten die Legenden entfernen (*Graph Properties – Graph – Show legend*). Bei den Balkendiagrammen müssen Sie die Eigenschaften der Achsen ändern (*Graph Properties – Axes Labels / Tick labels*). Da der Rahmen des oberen Balkendiagramms bis an das Tortendiagramm führen würde, muss ein farbloses Rechteck hinter das Tortendiagramm und vor das Balkendiagramm gelegt werden. Eine Anleitung hierfür ist in der Übung unterhalb von Abschnitt 1.4.1.5 zu finden.

2.2.9 Speichern im Notebook



Zum Schluss geben Sie den erstellten Objekten und dem Ordner Namen und speichern die komplette Aufgabe unter "Hessenwahl 2003" auf Ihrer Festplatte. Wenn Sie Ihre Arbeit speichern wollen, drücken sie die Schaltfläche (*Save*) oder aktivieren Sie *Save as* im Menü "File". Hier erkennt man schön die Aststruktur der Ordner und Objekt. Über *Summary* geben Sie den Objekten einen Namen.

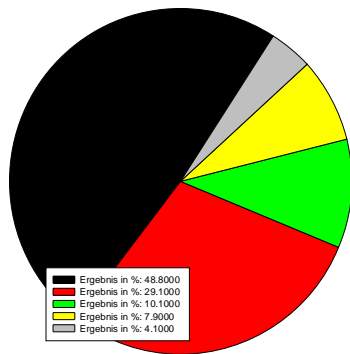


2.2.10 Gute und schlechte Darstellungen

? Übung

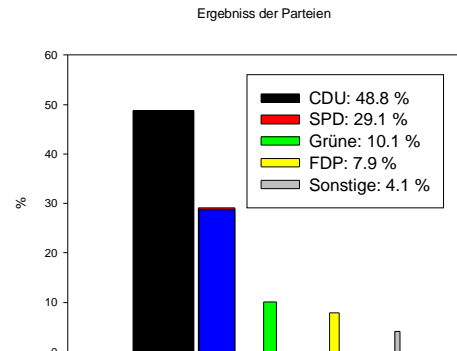
Bitte beschreiben Sie die nachfolgenden Graphen hinsichtlich der in Abschnitt 2.1 definierten Kriterien

Hessenwahl 2003



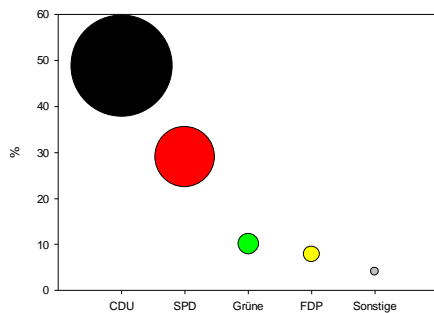
A

Hessenwahl 2003

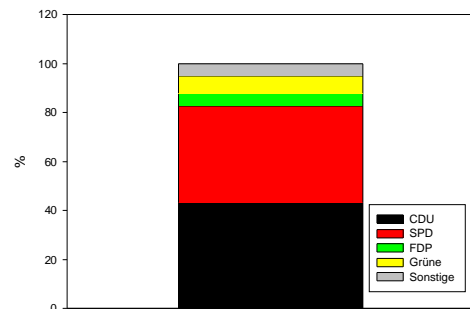


B

Hessenwahl 2003



C



D

! Lösung

2.3 Punkt- und Liniendiagramme

Punkt- und Liniendiagramme (Scatterplots) bilden nur die Punkte von Datenpaaren als Symbole in einem Koordinatensystem ab. Die Symbole können durch unterschiedliche Farben, Formen

und Größen unterschieden werden. Liniendiagramme unterscheiden sich dadurch von den Punktdiagrammen, weil die einzelnen Datenpunkte durch Linien miteinander verbunden werden. Dabei ist zum Beispiel bei zeitlichen Verläufen auf eine aufsteigende Sortierung der X-Werte im Arbeitsblatt zu achten. Dies kann gegebenenfalls über das Menü "Transforms – Sort Selection" ermöglicht werden.

? Übung:

1. Öffnen Sie den Ordner samples\Example1\Data1 und erstellen mit Hilfe der ersten drei Spalten (X Data, Y Scatter1 und Y Error 1) ein Punktdiagramm mit Fehlerbalken (Scatterplot with single Errorbars). Hiernach schauen Sie sich das Ergebnis an und überlagern ein Liniendiagramm mit den Daten aus Spalte 1 (X Data und Spalte4 "Y Line1".
2. Nach dieser Prozedur machen Sie das gleiche mit den Daten aus den Spalten 1 und 5 bis 7). Es ergibt sich das gleiche Diagramm wie zu 1., allerdings auf der Y-Achse verschoben.

! Lösung:

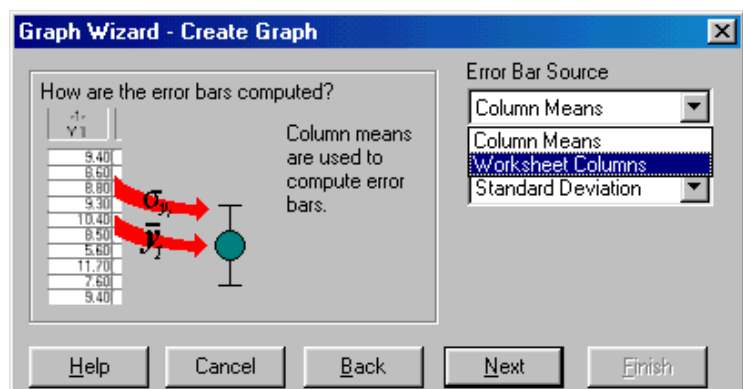
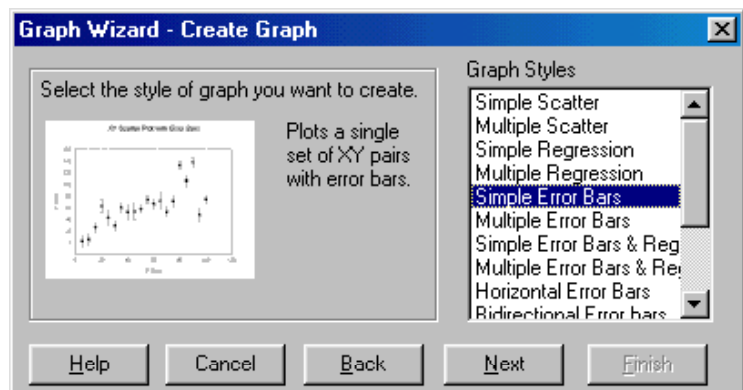
zu 1. Nach dem Sie das Arbeitsblatt Data1 geöffnet haben klicken Sie die Schaltfläche



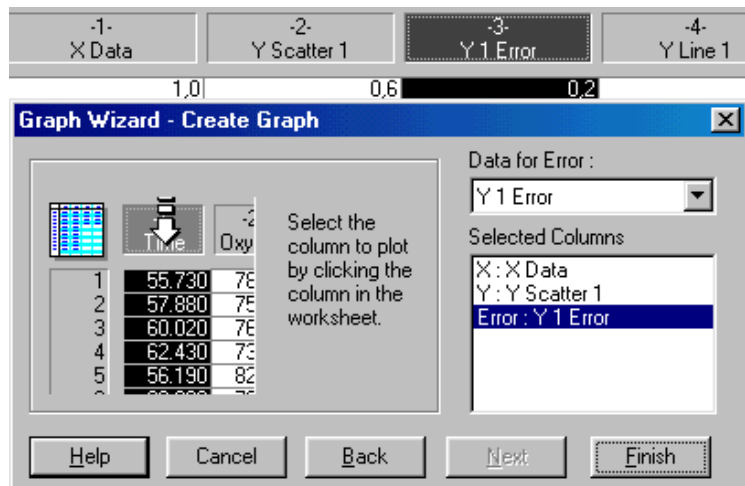
und öffnen damit den Graph Wizard. Wählen Sie den Graphiktyp "Scatter Plot" und den "Graph Style" "Simple Error Bars". Next!!

Als nächstes erscheint ein Fenster in dem Sie wählen können, ob Sie schon im Arbeitsblatt berechnete Standardabweichungen (*Worksheet Columns*) oder aber aus dem Datenbestand der Y-Achse Standardfehler berechnen lassen wollen (*Column Means*).

In unserem Beispiel sind die Standardfehler in Spalte 3 vorgegeben. Wählen Sie also *Worksheet Columns*.

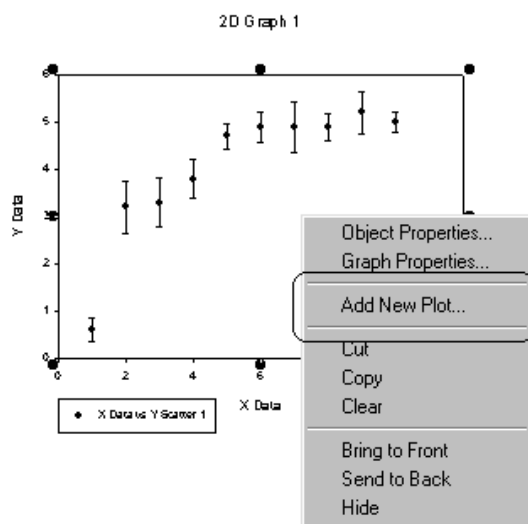


Ordnen Sie nun die einzelnen Spalten dem Koordinatensystem zu: Auf der X-Achse werden die X Data1 Daten zugeordnet, auf der Y-Achse die Daten der Spalte *Y Scatter 1* und die Fehlerbalken "Error" aus der Spalte 3 (*Y1 Error*).

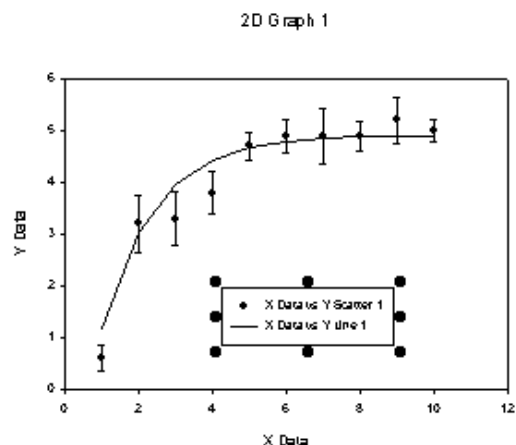


Es erscheint das folgendes Diagramm.

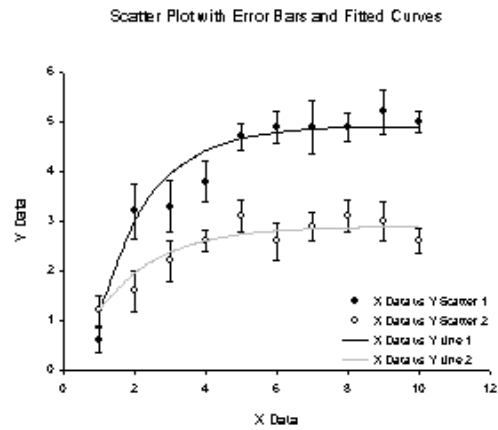
Fügen Sie nun ein Liniendiagramm hinzu in dem Sie aus dem Menü *Graph – Add New Plot* wählen. Es erscheint der *Graph Wizard* mit dem Sie die gewohnte Prozedur durchführen.



Wählen Sie als Diagrammtyp die Option "Simple Straight Line". Legen Sie mit den Daten aus Spalte 4 eine Linie in das Punktdiagramm. Folgendes Diagramm entsteht:



Zu 2: Wenn Sie die Prozedur mit den Daten aus den Spalten 5 bis 7 wiederholen erhalten das Diagramm:



Sie sehen hier also ein Diagramm bestehend aus genau genommen 4 einzelnen Graphiken, die über einander gelegt sind. Die Punktdiagramme bestehen dabei aus Messdatenreihen, die beiden angepassten Kurven sind Funktionen, die den Punktreihen durch ein nichtlineares Regressionsverfahren angepasst werden.