

## 28 Interaktive Grafiken erstellen und gestalten

*Interaktive Grafiken sind nicht mehr über das Menü Diagramme“ erstellbar. Aber per Syntax ist es möglich (Befehl IGRAPH).*

*Die Nummerierung der Kapitelüberschriften und der Abbildungen entsprechen denen in der 6. Auflage.*

*Die hier beschriebenen Bearbeitungsmöglichkeiten interaktiver Grafiken sind ab SPSS 16 hinfällig, da ab diesen Versionen interaktive Grafiken im Diagrammeditor überarbeitet werden können.*

Die ab SPSS 8.0 eingeführten interaktiven Grafiken unterscheiden sich sowohl in der Vorgehensweise beim Erstellen als auch bei der Layoutgestaltung von denen, die per Menü „Diagrammerstellung“, per Menü „Analysieren“ oder per „Veraltete Dialogfelder“ erstellt werden. Das Erstellen und Überarbeiten vollzieht sich auf eine andere menügestützte Weise. Im Unterschied zu den Grafiken in den Menüs „Diagrammerstellung“, „Analysieren“ und „Veraltete Dialogfelder“ wird das Überarbeiten von interaktiven Grafiken in einem speziellen Bearbeitungsrahmen (⇒ Abb. 28.9) im Ausgabefenster vorgenommen und nicht im Diagramm-Editor (⇒ Abb. 27.1).

Die verfügbaren interaktiven Grafiktypen (Balken-, Linien-, Kreisdiagramm etc.) sind mit wenigen Ausnahmen auch im Menü „Diagrammerstellung“ (⇒ Kap. 26) bzw. im Menü „Veraltete Dialogfelder“ enthalten.<sup>1</sup> Populationspyramide, überlagerte Streudiagramme sowie alle im Menü „Analysieren“ enthaltenen Grafiken (P-P-, Q-Q-, Sequenz-, Autokorrelations-, Kreuzkorrelations-, Regelkarten-, Pareto-Diagramme, ROC-Kurven) gibt es nicht als interaktive Grafiken. Für Anwender ist interessant, dass man bei interaktiven Grafiken auf der Basis der Grafikgrundtypen zu neuen Grafikarten und zu optisch neuen Gestaltungsformen kommen kann:

- ❑ Für die Grafiktypen können – soweit es die Daten erlauben und sinnvoll erscheinen lassen – Mischformen dargestellt werden. So lässt sich z.B. ein Balkendiagramm zur Darstellung der Durchschnittswerte der Einkommen für Männer und Frauen durch ein Fehlerbalkendiagramm oder durch ein Streudiagramm (oder beides) ergänzen.
- ❑ Jeder Grafiktyp (mit Ausnahme des einfachen und gestapelten Kreisdiagramms) ermöglicht eine dreidimensionale Darstellung. Im Menü „Diagrammerstellung“ gibt es nur für Balken- und Streudiagramme dreidimensionale Darstellungen.
- ❑ Für jeden Grafiktyp (mit Ausnahme des Streudiagramms) ist bei zweidimensionalen Grafiken ein 3D-Effekt erzielbar. Im Menü „Diagrammerstellung“ wird dies dagegen nur für Balken-, Kreis- und Hoch-Tief-Diagramme angeboten.
- ❑ Verschiedene Beleuchtungseffekte sowie 3D-Rotationen von dreidimensionalen und zweidimensionalen Grafiken mit 3D-Effekt um ihre Achsen ermögli-

---

<sup>1</sup> Beim Banddiagramm handelt es sich um ein Liniendiagramm mit 3D-Effekt.

chen interessante optische Wirkungen. Im Menü „Diagrammerstellung“ sind 3D-Rotationen nur bei dreidimensionalen Grafiken möglich.

- Eine Vielzahl von weiteren optischen Gestaltungsmöglichkeiten wird angeboten: Die Beschriftungsmöglichkeiten von Daten sind erweitert, verschiedene Balkenformen sind möglich, neue Füllmuster für Grafikelemente (z.B. für Flächen) stehen zur Auswahl, es gibt viele neue Symbole zur Darstellung der Datenpunkte in Streudiagrammen, Legenden können auf beliebige Stellen der Grafik verschoben werden, neue beliebige Textelemente können der Grafik hinzugefügt werden etc. Ein Vorzug besteht weiter darin, dass Grafiken Erläuterungen zu der Datendarstellung enthalten.

Im Folgenden wird in die Technik des Erstellens und Gestaltens interaktiver Grafiken eingeführt. Dabei können wir uns auf exemplarische Darstellungen beschränken, da die Vorgehensweise bei den unterschiedlichen Grafiktypen ähnlich ist.

## 28.1 Interaktive Grafiken erzeugen

**Grundlegendes.** Anhand des exemplarischen Beispiels eines interaktiven Balkendiagramms sollen die grundlegenden Techniken des Erstellens, des dynamischen Wechsels zu anderen Grafiktypen mit zusätzlichen Variablen sowie die Layoutgestaltung dargestellt werden. Nach Laden der Datei ALLBUS90.SAV gehen Sie wie folgt vor:

- ▷ Nach der Befehlsfolge „Grafiken“, „Interaktiv“ öffnet sich eine Auswahlliste mit den verfügbaren Grafikgrundtypen. Wir wählen den gewünschten Grundtyp (hier: „Balken...“).

Es öffnet sich die in Abb. 28.1 links dargestellte Dialogbox „Balkendiagramm erstellen“. In dieser Dialogbox kann man eine Reihe von Registerkarten wählen. Jede Registerkarte dient der Spezifizierung von Grafikelementen. Aktuell geöffnet ist die Registerkarte „Variablen zuweisen“. In dieser werden die in der Grafik darzustellenden Variablen festgelegt.

Die Anzeige in der Quellvariablenliste interaktiver Grafiken unterscheidet sich etwas von der im Menü „Diagrammerstellung“. Ergänzend zu den hauptsächlichen Symbolen ,  und  für metrische, kategoriale und für ordinalskalierte Variablen gibt es das Symbol  für die drei systemeigenen Standardvariablen (\$CASE = Fall, \$COUNT = absolute Häufigkeit, \$PCT = prozentuale Häufigkeit). Ähnlich wie im Menü „Diagrammerstellung“ ist es auch hier leicht möglich, temporär den definierten Variablentyp von kategorial in metrisch (und umgekehrt) zu ändern. Wechseln zur Definition einer ordinalskalierten Variablen ist aber nicht möglich.

Man klickt mit der rechten Maustaste auf eine Variable in der Quellvariablenliste zum Öffnen eines Kontextmenüs. Mit Klicken auf „Metrisch“ bzw. „Kategorial“ kann man die Definition des Variablentyps wechseln. Mit den Befehlen des Kontextmenüs kann man außerdem die Reihenfolge der Variablen in der Quellvariablenliste ändern („Nach Namen sortieren“, „Nach Reihenfolge in der Datei sortieren“, „Nach Typ sortieren“) sowie bewirken, dass entweder die Variablennamen

oder die Variablenlabel in der Quellvariablenliste angezeigt werden. Das bei Auswertungsprozeduren und im Menü „Diagrammerstellung“ mit der rechten Maustaste aktivierbare Kontextmenü zum Abruf von Information über Variablen ist bei interaktiven Grafiken nicht verfügbar.

**Zweidimensionale Grafiken erstellen.** Wir wollen ein Balkendiagramm mit 3D-Effekt zur Darstellung der prozentualen Häufigkeiten des höchsten Schulabschlusses von Männern und Frauen erstellen.

Nach Öffnen der Dialogbox „Balkendiagramm erstellen“ ist die Registerkarte „Variablen zuweisen“ geöffnet (⇒ Abb. 28.1 links). Auf der Dialogbox sind zwei Achsen eines zweidimensionalen Balkendiagramms zu sehen, mit Eingabefeldern für Variablen. [Wenn aber z.B. drei Achsen für ein 3D-Diagramm erscheinen, dann kann man durch Klicken auf den Pfeil von  eine Dropdownliste zur Auswahl einer anderen Balkendiagrammart (zweidimensional, zweidimensional mit 3D-Effekt öffnen)]. Wir wollen die zweidimensionale Darstellung mit einem 3D-Effekt versehen. Dazu wählen wir aus der Dropdownliste mit der Beschriftung „3D-Effekt“ diesen Effekt aus. Aus der Quellvariablenliste ziehen wir mit der Maus die Variable SCHUL auf das Eingabefeld der X-Achse (Variable mit linker Maustaste festhalten und hinüberziehen). Auf das Eingabefeld der Y-Achse ziehen wir die Variable \$PCT (prozentuale Häufigkeit). Die dort befindliche Variable \$COUNT wird verdrängt. Wenn man die Variable \$COUNT auf der Y-Achse lässt, werden die absoluten Häufigkeiten dargestellt.

In unserer grafischen Darstellung sollen die Häufigkeiten der Schulabschlüsse nach dem Geschlecht untergliedert werden (gruppiertes Balkendiagramm). Dafür überträgt man die Variable GESCHL in eines der Eingabefelder von „Legendenvariablen“. Wählt man „Farbe“, so werden die Balken für Männer und für Frauen in verschiedenen Farben und bei „Muster“ in verschiedenen Füllmustern dargestellt. Man kann auch die Variablen SCHUL und GESCHL in die Eingabefelder von „Legendenvariablen“ ziehen (und die x-Achse freilassen). Dann werden die Häufigkeiten eines jeden Schulabschlusses nach beiden Variablen untergliedert grafisch dargestellt (durch verschiedene Farben und Füllmuster). Lässt man die Eingabefelder von „Legendenvariablen“ leer, dann wird auf die Untergliederung und damit auf Darstellung als gruppiertes Balkendiagramm verzichtet. Neben den Feldern für Legendenvariablen stehen die Auswahlfelder für den Typ des Balkendiagramms. Auf diesem erscheint voreingestellt die Beschriftung „Gruppe“. Will man statt eines gruppierten Balkendiagramms ein gestapeltes erstellen, klickt man auf den Pfeil von  und wählt dort die Option . In unserem Beispiel ziehen wir die Variable GESCHL auf das Feld „Farbe“.

Im Feld „Balken entsprechen“ im unteren Teil der Dialogbox „Balkendiagramm erstellen“ (⇒ Abb. 28.1 links) kann man durch Wählen von „Erläuterungen anzeigen“ bestimmen, dass in der Grafik angezeigt wird, was die Balkenhöhe darstellt (⇒ die Beschriftung „Balken zeigen Prozent“ in Abb. 28.1 rechts).

Für Punkt-, Linien-, Band-, Verbundlinien- und Streudiagramme gibt es neben „Farbe“ und „Muster“ auch „Größe“ als Eingabefeld für „Legendenvariablen“. Die durch Symbole (z.B. Kreise oder Kreuze) dargestellten Datenpunkte der Gruppen (z.B. Männer und Frauen) in diesen Diagrammen erhalten unterschiedliche Größen (anstelle unterschiedlicher Farben bzw. Muster).

In das Eingabefeld „Feldvariablen“ (⇒ Abb. 28.1 links) kann man eine (oder auch mehrere) kategoriale Variablen eintragen. Dieses bewirkt, dass für jeden Variablenwert der eingetragenen Variablen eine eigene Grafik gebildet wird (⇒ Abb. 28.5, ausführlicher zu Grafiken mit Feldern ⇒ Kap. 26.2.1).

Für zweidimensionale Grafiken ohne 3D-Effekt lässt sich mit den Schaltern  und  festlegen, ob die Balken in der Grafik senkrecht oder waagrecht dargestellt werden sollen.

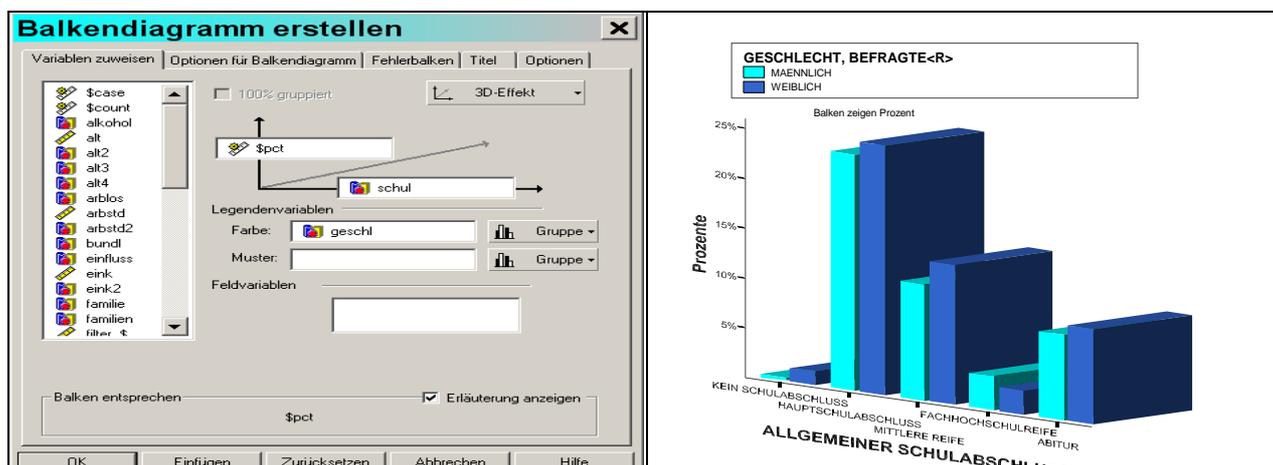


Abb. 28.1. Interaktives gruppiertes Balkendiagramm mit prozentualen Häufigkeiten von SCHUL

**Metrische oder kategoriale Variable auf der Y-Achse darstellen.** Auf die Y-Achse kann anstelle absoluter (\$COUNT) bzw. prozentualer Häufigkeiten (\$PCT) auch eine kategoriale (nominal- oder ordinalskalierte) oder metrische Variable übertragen werden. Überträgt man eine kategoriale Variable, dann wird mit der Balkenhöhe der Modalwert dargestellt. Überträgt man eine metrische Variable, z.B. die Variable EINK (Nettoeinkommen), auf die Y-Achse, dann zeigt sich in der Dialogbox unter „Balken entsprechen“ ein Auswahlfeld mit einer Dropdownliste zur Auswahl aus einer ganzen Reihe von Auswertungsfunktionen für die Variable EINK (⇒ Abb. 28.2 links).<sup>2</sup> Standardmäßig wird mit „Mittelwert“ das durchschnittliche Nettoeinkommen der Befragten für jeden Schulabschluss als Balkenhöhe abgebildet. In unserem Beispiel wird nach dem Geschlecht der Befragten untergliedert. Mit der Registerkarte „Fehlerbalken“ können durch Markieren des Auswahlkästchens „Fehlerbalken anzeigen“ den Balken Fehlerbalken um den Mittelwert hinzugefügt werden. Wir verzichten darauf. In Abb. 28.2 rechts ist die mit den vorgeschlagenen Einstellungen erstellte Grafik zu sehen.

<sup>2</sup> Die hier verfügbaren Auswertungsfunktionen unterscheiden sich z.T. von denen, die bei Grafiken im Menü „Diagrammerstellung“ verfügbar sind (⇒ Tabelle 26.2). So kann man z.B. auch Schiefe- und Wölbungsmaße abbilden.

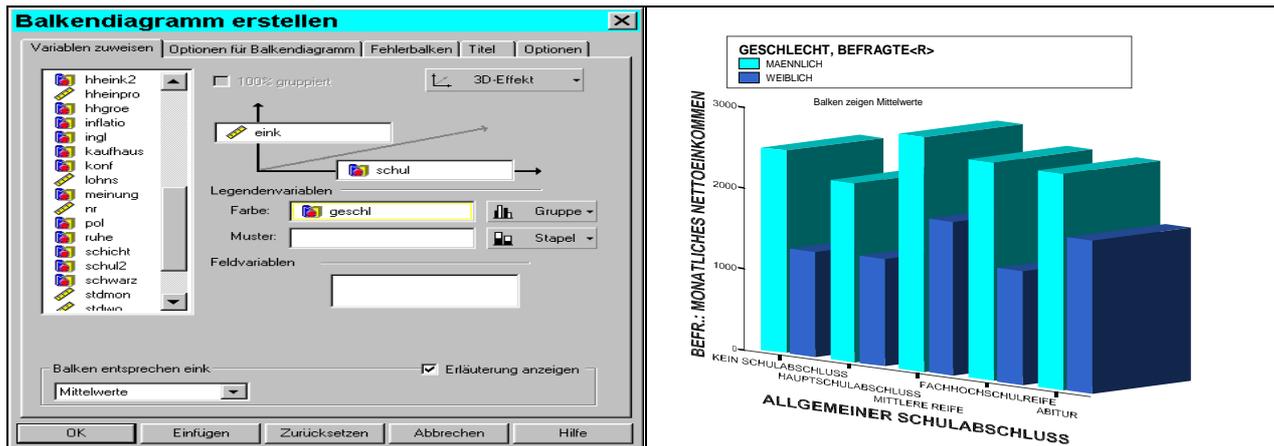


Abb. 28.2. Interaktives gruppiertes Balkendiagramm für Durchschnittswerte von EINK

**Dreidimensionale Grafiken erstellen.** Wählt man in der Dialogbox „Balkendiagramm erstellen“ in der Drop-Down-Liste für die Wahl des Koordinatentyps  $\leftarrow$  3D-Koordinate  $\rightarrow$  ( $\Rightarrow$  Abb. 28.3 links), kann man eine dreidimensionale Grafik erstellen. In unserem Beispiel wird für die Y-Achse die Variable \$PCT (prozentuale Häufigkeiten), für die  $X_1$ -Achse die Variable SCHUL (Schulabschlüsse) und für die  $X_2$ -Achse die Variable GEM2 (Gemeindegrößenklassen mit „1“ = unter 50 Tsd. Einwohner und „2“ = 50 Tsd. und mehr Einwohner) übertragen. Da in das Eingabefeld „Farbe“ die Variable GESCHL übertragen worden ist, entsteht eine dreidimensionale Grafik mit einer Untergliederung der dargestellten Häufigkeiten nach dem Geschlecht ( $\Rightarrow$  Abb. 28.3 rechts). Auch für dreidimensionale Grafiken gilt, dass auf der Y-Achse mittels einer Auswertungsfunktion (z.B. Mittelwert) berechnete Werte einer metrischen Variablen dargestellt werden können.

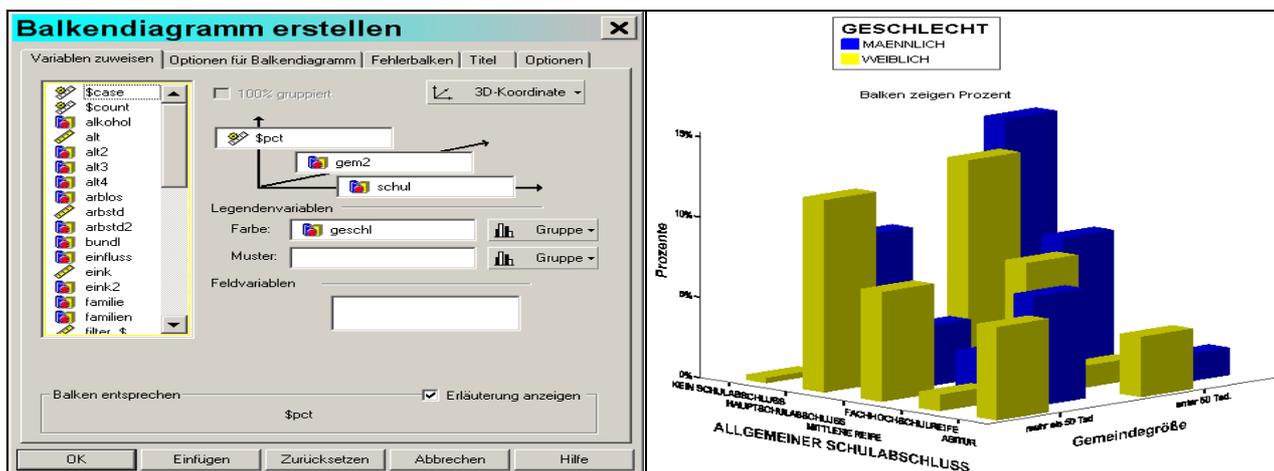
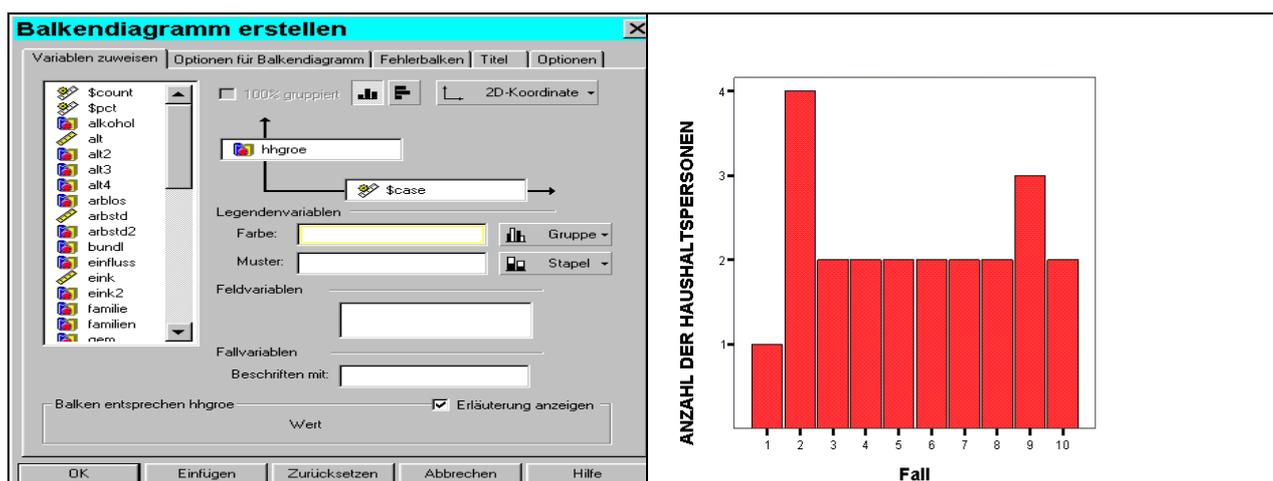


Abb. 28.3. Interaktives dreidimensionales Balkendiagramm für Häufigkeiten von Variablen

**Werte von Fällen darstellen.** Sollen die Werte von Fällen grafisch dargestellt werden, so wird auf die X-Achse die Standardvariable \$CASE übertragen und auf die Y-Achse eine metrische Variable, deren Wert für die Fälle angezeigt werden soll<sup>3</sup>. Im Beispiel soll die Haushaltsgröße (HHGROE) angezeigt werden und wird daher auf die Y-Achse übertragen ( $\Rightarrow$  Abb. 28.4 links). In Abb. 28.4 rechts ist die 2D-Grafik für die ersten zehn Fälle zu sehen.

*Hinweis.* Anders als bei herkömmlichen Grafiken wird die Fallauswahl „Nach Zeit- oder Fallbereich“ im Menü „Daten“, „Fälle auswählen“ bei interaktiven Grafiken nicht wirksam. Um die Darstellung auf wenige Fälle zu beschränken, muss man daher eine Datei mit nur diesen Fällen erstellen.

**Feldvariablen: Separate Grafiken für jede Kategorie erstellen.** Im folgenden Beispiel wird das durchschnittliche Einkommen von Männern und Frauen in Balkendiagrammen verglichen. Dabei soll für jede Kategorie der Variable GEM1 (Gemeindegröße mit den Kategorien „unter 20 Tsd.“, „20 – 100 Tsd.“, „100 Tsd. und mehr“ Einwohner), d.h. für Teilgruppen der Datendatei, eine eigene Grafik dieser Art erzeugt werden. Dazu wird die Variable GEM1 in das Eingabefeld von „Feldvariablen“ gezogen. In Abb. 28.5 ist links die Dialogbox und rechts das Grafikergebnis zu sehen.



**Abb. 28.4.** Interaktives Balkendiagramm zur Darstellung der Werte von Fällen

<sup>3</sup> Kategoriale Variablen lassen sich ebenfalls eintragen, ergeben aber keine sinnvolle Darstellung.

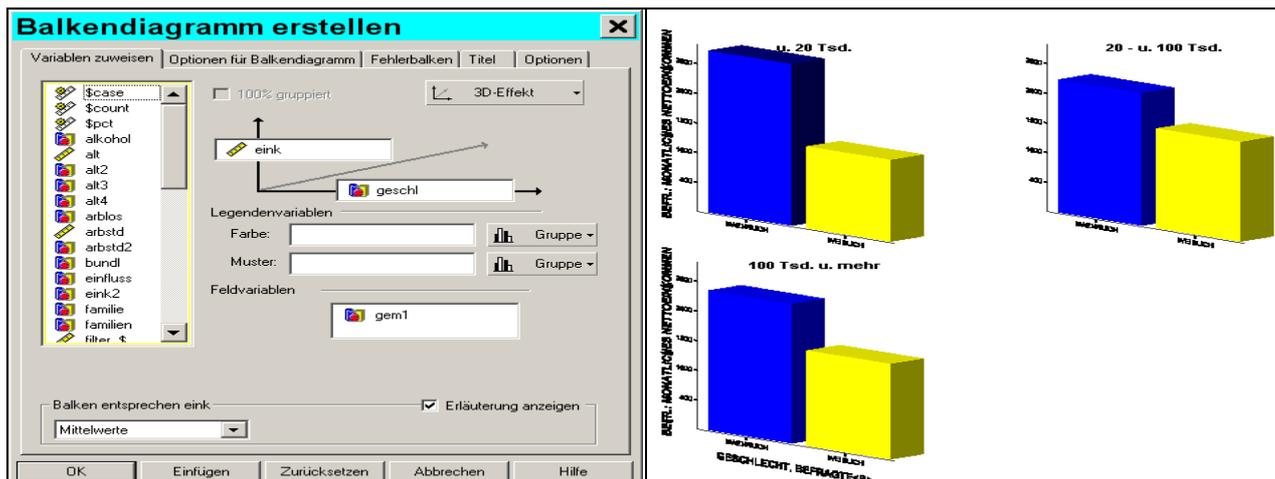


Abb. 28.5. Interaktives Balkendiagramm mit Feldvariable

**Registerkarten: Festlegen von weiteren Grafikeigenschaften.** Nach Klicken auf die verschiedenen Registerkarten in der Dialogbox „Balkendiagramm erstellen“ (⇒ Abb. 28.5) können auf diesen weitere Elemente der Grafik festgelegt werden. In Abb. 28.6 links ist die Registerkarte „Optionen für Balkendiagramm“ zu sehen. Dort sind im Feld „Form“ verschiedene Formen der Balken wählbar. In Feld „Balkengrundlinie“ kann durch Auswahl des Optionsschalters „Benutzerdefiniert“ und Überschreiben des Standardwertes 0 die Grundlinie der Balken auf einen anderen Wert als 0 festgelegt werden. Mit den Kontrollkästchen „Anzahl“ bzw. „Wert“ im Feld „Beschriftung“ kann man festlegen, ob die Balken mit den Fallzahlen, den Werten (z.B. Prozentwerten oder Werten von Berechnungsfunktionen) oder beidem beschriftet werden sollen.

In Abb. 28.6 rechts ist die Registerkarte „Fehlerbalken“ zu sehen. Auf dieser Registerkarte sind nur dann Festlegungen möglich (Optionen aktiv geschaltet), wenn auf der Y-Achse der Mittelwert einer metrischen Variablen abgebildet wird. Das Kontrollkästchen „Fehlerbalken anzeigen“ erlaubt es, die zusätzliche Darstellung von Fehlerbalken ein- bzw. auszuschalten. Für das durch die Fehlerbalken grafisch dargestellte Konfidenzintervall gibt es drei Auswahlmöglichkeiten: „Konfidenzintervall für den Mittelwert“, „Standardabweichung“ und „Standardfehler des Mittelwerts“ (⇒ Kap. 26.3). Das voreingestellte Sicherheitsniveau von 95 % kann durch Verschiebung eines Schiebereglers oder Eintrag in das Eingabekästchen verändert werden. Im Feld „Form“ lässt sich die Fehlerbalkenform und im Feld „Richtung“ die Richtung der Fehlerbalken durch Anklicken eines Auswahlkästchens bestimmen.

Die Registerkarte „Titel“ dient dazu, die Grafik mit Titel, Untertitel und Fußnote zu versehen.

Die Registerkarte „Optionen“ bietet eine Auswahl verschiedener Grafiklayouts (insbesondere für die Farben).

Für andere Grafiktypen sieht die Dialogbox zur Erzeugung der Grafik ähnlich aus. Die Registerkarten „Variablen zuweisen“, „Titel“ und „Optionen“ sind immer vorhanden. Spezifisch sind Registerkarten, die dem jeweiligen Grafiktyp entspre-

chen (z.B. „Punkte und Linien“ bei Punkte- und Liniendiagrammen, „Kreise“ bei Kreisdiagrammen etc.).

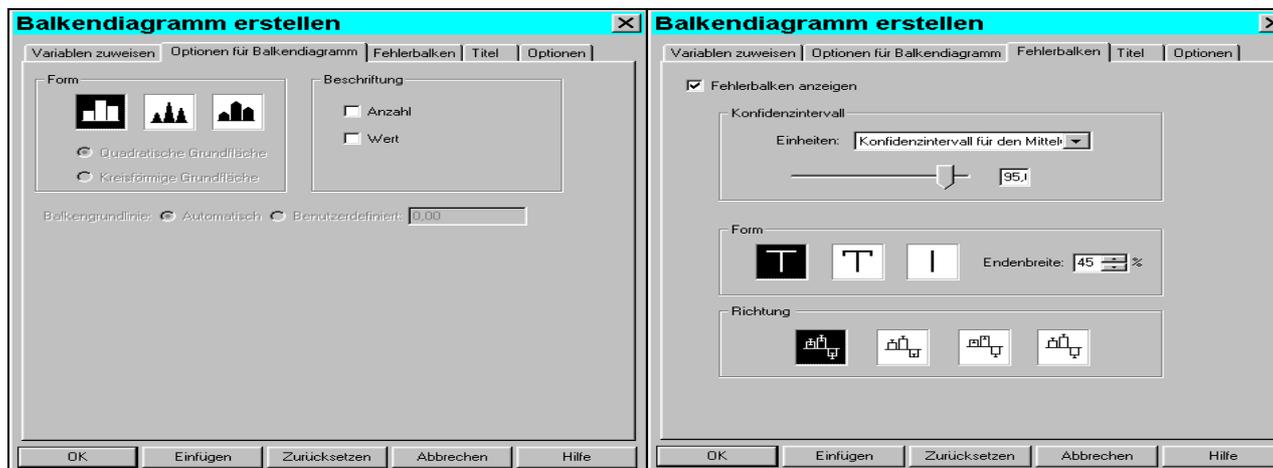


Abb. 28.6. Registerkarten „Balken“ und „Fehlerbalken“ interaktiver Balkendiagramme

**Neue Grafikgrundtypen.** Das Menü „Interaktive“ erweitert mit interaktiven Kreisdiagrammen das Grafiktypenangebot durch gestapelte (= gruppierte) und geplottete Kreisdiagramme (⇒ Abb. 28.7 und 28.8). Außerdem kann bei interaktiven Kreisdiagrammen in das Zuweisungsfeld von „Auswertungsvariable:“ auch eine metrische Variable übertragen werden. Für die Kreissegmente können dann Auswertungsfunktionen („Summen“, „Quadratsummen“ usw.) ausgewählt werden, die sich von denen bei Kreisgrafiken im Menü „Diagrammerstellung“ unterscheiden (⇒ Kap. 26.9).

Bei Histogrammen können die kumulierten Häufigkeiten dargestellt werden. Bei Streudiagrammen sind die Optionen für Projektionslinien im Vergleich zu den anderen Grafikmenüs erweitert.

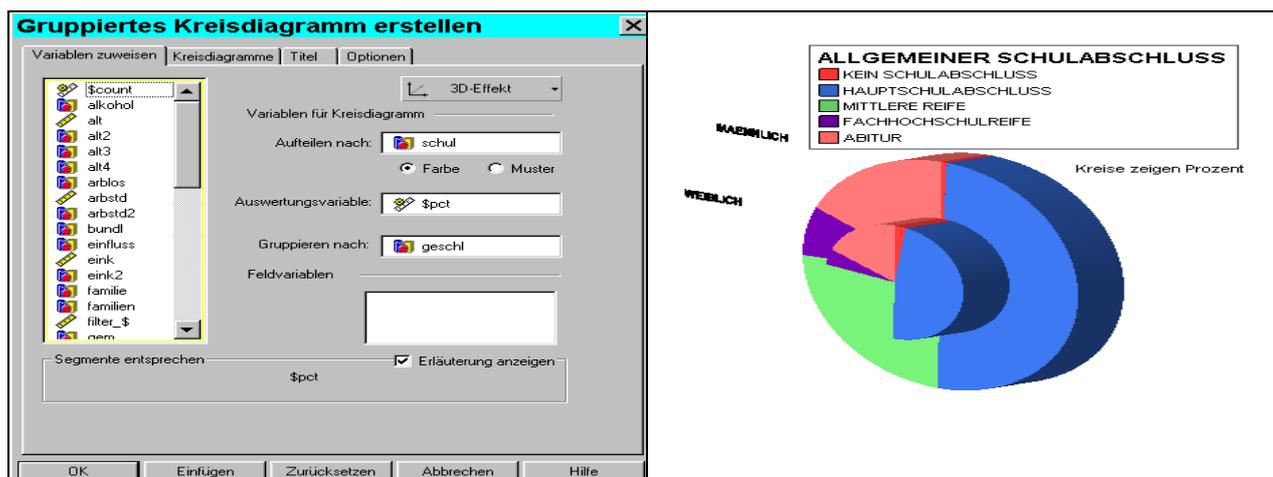


Abb. 28.7. Interaktives gruppiertes Kreisdiagramm mit 3D-Effekt

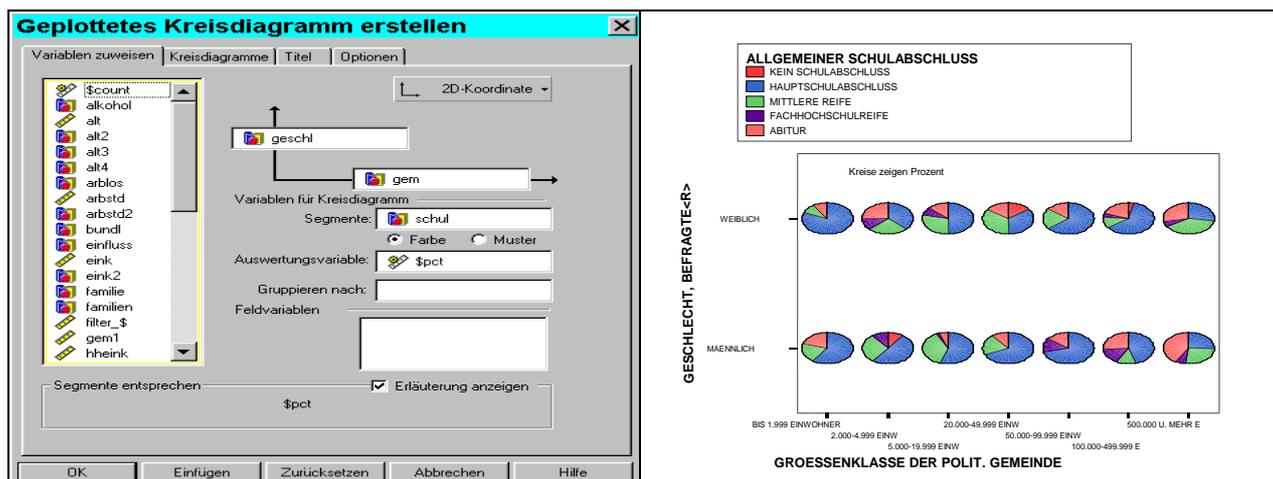


Abb. 28.8. Interaktives geplottetes Kreisdiagramm

## 28.2 Interaktive Grafiken verändern und gestalten

### 28.2.1 Grundlegende Gestaltungsmöglichkeiten

**Grafik in den Bearbeitungsmodus schalten.** Damit eine im Ausgabefenster (Vierer) befindliche interaktive Grafik überarbeitet werden kann, muss sie durch Doppelklicken auf die Grafik in den Bearbeitungsmodus überführt werden (Alternative 1: über das Menü „Bearbeiten“ im Viewer: Nach Markieren der Grafik: „SPSS interaktives Grafikobjekt“ wählen und mit „Bearbeiten“ für die Bearbeitung aktivieren; Alternative 2: Mit dem Cursor auf die Grafik zeigen, Klicken der rechten Maustaste, „SPSS interaktives Grafikobjekt“ wählen und mit „Bearbeiten“ für die Bearbeitung aktivieren). Die Grafik erhält dann einen Bearbeitungsrahmen mit (beweglichen) Symbolleisten auf dem oberen und dem linken Rand (⇒ Abb. 28.9). Die Bearbeitung und Überarbeitung der Grafik kann auf dreierlei Weise alternativ erfolgen: mit Hilfe der Symbole auf den Symbolleisten oder über Befehle der nun verfügbaren speziellen Menüs für interaktive Grafiken oder durch Auswahl von Befehlen aus Kontextmenüs, die sich bei Klicken mit der rechten Maustaste öffnen.

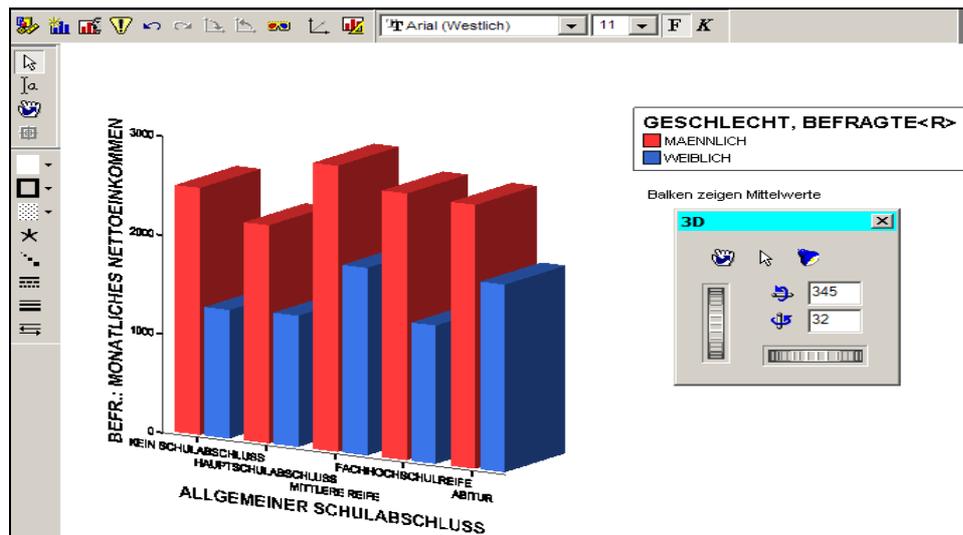


Abb. 28.9. Interaktive Grafik im Bearbeitungsmodus im Ausgabefenster

**Variablenzuweisung ändern.** Ausgangspunkt sei die in Abb. 28.9 bzw. Abb. 28.2 dargestellte Grafik. Der Bearbeitungsmodus ist aktiv geschaltet. Klicken auf das Symbol  (alternativ: Befehlsfolge „Bearbeiten“, „Variablen zuweisen“; oder über Kontextmenü: rechter Mausklick außerhalb des Datenbereichs der Grafik, „Variablen zuweisen“) öffnet die Dialogbox „Variablen für Grafik zuweisen“ (⇒ Abb. 28.10 links). Durch Herüberziehen anderer Variablen auf die Achsen kann die Grafik verändert werden. Die alten Variablen müssen nicht vorher entfernt werden, durch Überlagerung werden sie verdrängt und die neue Variable eingesetzt. Außerdem können den Eingabefeldern von „Legendenvariablen“ („Farbe:“, „Muster:“, „Größe:“) bzw. „Feldvariablen“ ebenfalls Variablen zugeführt (oder weggenommen) werden, um gruppierte Diagramme bzw. Diagramme für Teilgesamtheiten zu erhalten (oder aufzuheben). In Abb. 28.10 ist die Legendenvariable GESCHL von „Farbe:“ nach „Muster:“ gezogen worden.

Nach Klicken auf den Pfeil von  und Auswahl von 3D-Koordinate kann eine zweidimensionale Grafik durch Herüberziehen einer Variablen auf die dritte Achse in eine dreidimensionale überführt werden. Sobald die Variablenzuordnung geändert ist, entsteht die modifizierte Grafik. Auch kann der 3D-Effekt ein- oder ausgeschaltet werden.

Die Legende sowie der Text „Balken zeigen Mittelwerte“ kann beliebig verschoben werden, indem man mit dem Mauszeiger auf den Text zeigt und diesen mit gedrückter linker Maustaste an die gewünschte Stelle zieht.

*Hinweis.* Man kann eine interaktive Grafik in einer Ausgabedatei (Extension SPO) speichern und sie später in ein Ausgabefenster laden und dort weiter bearbeiten. Welche Bearbeitung möglich ist, hängt aber davon ab, in welchem Modus die Datei gespeichert ist. Es gibt zwei verschiedene, zwischen denen im Menü „Bearbeiten“, „Optionen“, Register „Interaktiv“ durch Anklicken des entsprechenden Optionsschalters ausgewählt wird. Entweder wird die Grafik in der Ausgabedatei „zusammen mit den Daten“ (d.h. allen Daten) oder nur mit „ausgewertete(n) Daten“ gespeichert (Voreinstellung, denn die erste Form benötigt besonders bei großen Datendateien sehr viel Speicherplatz, weil mit jeder

einzelnen Datei zusammen abgespeichert werden). Ist die Grafik nur mit „ausgewerteten Daten“ gespeichert, können lediglich Layouteigenschaften der Grafik (Farbe, Füllmuster etc.) verändert werden, aber es können keine neuen Variablen eingefügt und keine Variablen neu zugefügt werden. Versuchen Sie, die entsprechende Dialogbox zu öffnen, verweigert es das Programm und gibt eine Warnmeldung aus. Haben Sie aber die Grafik im Modus „zusammen mit Daten“ gespeichert, gibt es wiederum zwei verschiedene mögliche Situationen. Erstens: Ist der Dateneditor mit der Datendatei noch geöffnet und sind seit der Grafikerstellung die Daten nicht geändert worden, besteht eine Verbindung zu allen Variablen und der Grafik können neue Variablen zugewiesen werden (Status interaktiv). Zweitens: Wurde dagegen inzwischen die Datendatei geschlossen oder verändert, besteht nur noch eine Verbindung zu den in der Grafik verwendeten Variablen (Status interaktiv, getrennt) und den Systemvariablen. Nur diese können neu zugewiesen werden.

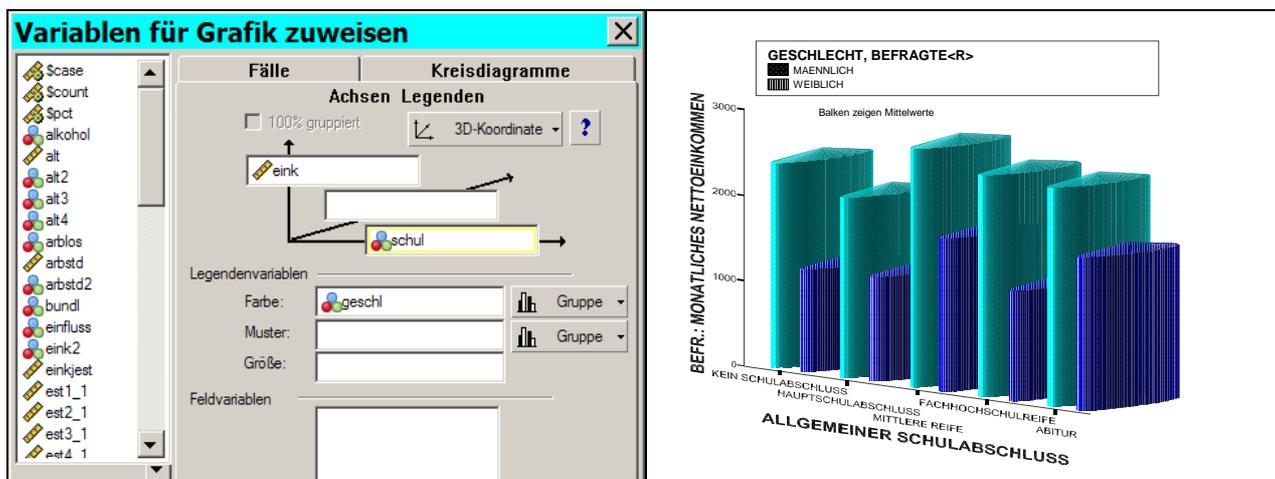


Abb. 28.10. Verschiebung der Variablen GESCHL von „Farbe:“ nach „Muster:“

**Die Auswertungsfunktion ändern.** Im Balkendiagramm der Abb. 28.10 wird als Balkenhöhe das durchschnittliche Einkommen (untergliedert nach Geschlecht) dargestellt. Die Auswertungsfunktion der Variable EINK auf der Y-Achse ist der Mittelwert. Diese Auswertungsfunktion kann man verändern. Da man dieses am besten mit Hilfe des Diagramm-Managers bewerkstelligt, sei auf Kap. 28.2.3 (Abschnitt „Durch Daten dargestellte Grafikelemente überarbeiten“) verwiesen.

**Grafiken zu gemischten Grafiken verändern.** Durch Hinzufügen von Grafikgrundtypen zu einer Grafik entstehen neue Mischformen. Im folgenden Beispiel soll das in Abb. 28.2 dargestellte Balkendiagramm (mit 3D-Effekt) um die grafische Darstellung der Streuung der Einzelwerte für jeden Schulabschluss ergänzt werden. Bei aktiv geschalteter Grafik klickt man auf das Symbol . Es öffnet sich eine Palette mit den einfügbaren Grafikgrundtypen sowie einfügbaren Grafikelementen, wie z.B. eine Regressionsgrade. In unserem Beispiel wird „Punktwolke“ gewählt (oder im Menü: „Einfügen“ „Punktwolke“). Das Balkendiagramm wird um ein Streudiagramm ergänzt (⇒ Abb. 28.11 links zeigt das Ergebnis nach Ausschalten des 3D-Effekts).

Dabei ist zu beachten, dass der hinzugefügte Grafiktyp für die Daten geeignet sein muss. In unserem Beispiel könnte man auch ein Fehlerbalken- oder ein Boxplotdiagramm einfügen.

Eine häufig nützliche Darstellung ist die Ergänzung eines Liniendiagramms zur Darstellung z.B. eines Mittelwerts durch eine weitere Linie zur Darstellung des Medians (oder einer anderen Auswertungsfunktion). Um eine derartige Ergänzung zu bekommen, wird im ersten Schritt zum vorhandenen Liniendiagramm ein weiteres Liniendiagramm hinzugefügt („Punkt-Linie“). Im zweiten Schritt wird die Auswertungsfunktion von Mittelwert auf Median geändert.

In Streudiagrammen können „Mittelwertanpassung“, „Regressionsanpassung“ oder „LLR-Glättung“ hinzugefügt werden.

Ein Beispiel für eine sinnlose Kombination ist der Versuch, ein Balkendiagramm zur Darstellung der absoluten oder prozentualen Häufigkeiten der Schulabschlüsse, durch eine Punktwolke zu ergänzen. Diese ließe sich zwar einfügen, da aber die Daten die Darstellung einer Punktwolke gar nicht erlauben, bleibt diese Modifikation ohne sichtbare Wirkung.

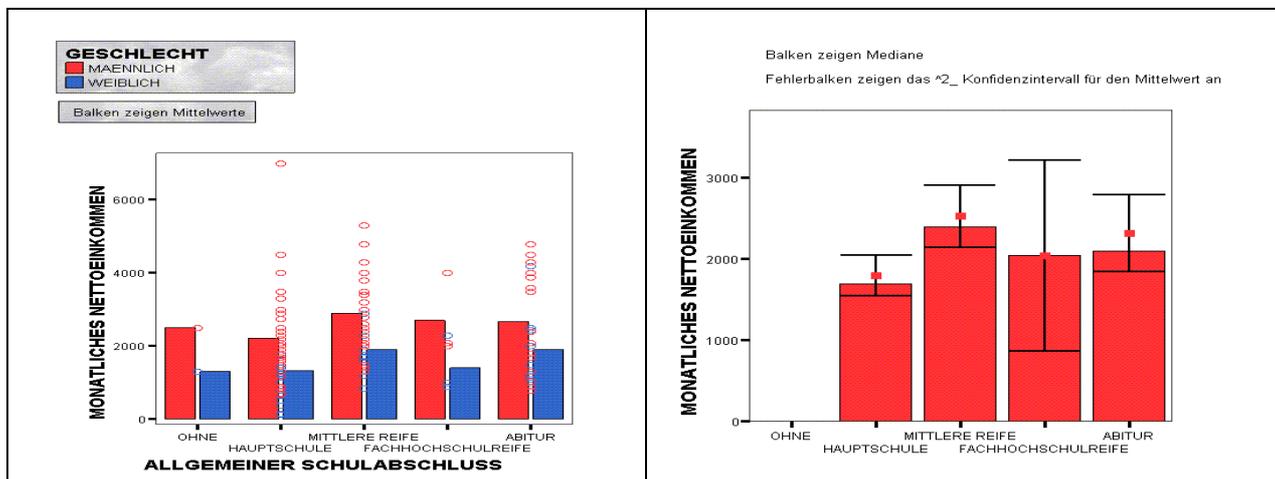


Abb. 28.11. Gemischte interaktive Diagramme

In Abb. 28.11 rechts ist ein zweites Beispiel dargestellt: Die Balken stellen die Mediane der Einkommen für Schulabschlüsse dar. Ergänzt ist die Darstellung um Fehlerbalken, die den 2-Sigma-Streuungsbereich um den Mittelwert der Einkommen grafisch darstellen.

Eine eingefügte Grafik kann auch wieder gelöscht werden (⇒ Kap. 28.2.3).

### 28.2.2 Grafiklayout gestalten

**Überblick über alternative Vorgehensweisen bei der Layoutgestaltung.** Es werden verschiedene Möglichkeiten angeboten, um eine interaktive Grafik in eine ansprechende Präsentationsform zu bringen. Dabei ist stets eine in den Bearbeitungsmodus geschaltete Grafik Voraussetzung (⇒ Kap. 28.2.1).

*Diagramm-Manager.* Für eine komfortable Layoutgestaltung bietet sich der Diagramm-Manager an (⇒ Kap. 28.2.3). Aber nicht alle Möglichkeiten sind dort abgedeckt: Für einzelne durch Daten bestimmte Grafikelemente (z.B. einen einzelnen Balken eines einfachen Balkendiagramms, einen einzelnen Punkt eines Streudiagramms) können Layouteigenschaften wie Farbe und Füllmuster eines Balkens, Symbolart, -größe und -farbe von Datenpunkten sowie Labelbeschriftungen nicht per Diagramm-Manager geändert werden. Denn mit dem Diagramm-Manager vorgenommene Änderungen werden stets auf alle Balken bzw. alle Datenpunkte angewendet. Für die Änderung von Layouteigenschaften einzelner Balken, einzelner Datenpunkte etc. kann man entweder die Symbole auf der Symbolleiste oder den Befehl „Eigenschaften“ im Kontextmenü verwenden. Die Anzeige von Labels (z.B. die Fallnummer) für nur einen (oder auch mehrere) zu markierenden Datenpunkt ist nur über den Befehl „Eigenschaften“ möglich.

*Menü Format.* Man kann aus den Optionen im Menü „Format“ zunächst das Untermenü „Diagrammeigenschaften“ auswählen, das eine Dialogbox öffnet, die acht Registerkarten enthält. Diese dienen zur Festlegung einer ganzen Palette von Layouteigenschaften (⇒ unten: Diagrammeigenschaften festlegen). Außerdem enthält das Menü Format eine Reihe von Einzelbefehlen, die dazu dienen einzelne Grafikelemente („Text“, „Rahmen“, „Achse“, „Legende“, „Erläuterung“, „Gitterlinien“, „Datenbereich“, „Grafikelemente“) zu überarbeiten. Die Befehle „Text“ und „Rahmen“ sind nur dann aktiv, wenn zuvor ein Text (Titel, Fußnote, Achsenbeschriftungen, Legende, Erläuterung etc.) bzw. ein Textelement, das einen Rahmen erhalten kann (Legende, Erläuterung), durch Anklicken mit der linken Maustaste markiert wurde (⇒ unten: Markieren von Grafikobjekten). Der Aufruf der Befehle öffnet ebenfalls Dialogboxen, die Festlegungen zum Layout des jeweiligen Grafikelements erlauben. Es handelt sich dabei um Dialogboxen, die mit wenigen Ausnahmen auch bei der Arbeit mit dem Diagramm-Manager geöffnet werden. Daher soll diese Vorgehensweise hier nicht weiter vertieft und auf Kap. 28.2.3 verwiesen werden.

*Symbole der Symbolleiste.* Zur Festlegung von Füllmuster, Füll- und Rahmenfarbe für Grafikobjekte, von Symbolmuster und -größe für Grafikpunkte, von Linienmuster und -stärke können auch die Symbole der Symbolleiste auf dem Bearbeitungsrahmen der Grafik eingesetzt werden (⇒ unten: Symbolleiste... verwenden).

*Kontextmenü.* Auch diese Vorgehensweise bei der Layoutgestaltung soll nur kurz angesprochen werden. Wird ein Grafikobjekt (z.B. ein Balken, ein Kreissegment, ein Text, eine Achse, die Legende etc.) mit der rechten Maustaste angeklickt, so öffnet sich ein Kontextmenü mit Befehlen, die je nach angeklicktem Objekt verschieden sind. Wird z.B. in einem gruppierten Balkendiagramm (⇒ Abb. 28.2) ein

Balken mit der rechten Maustaste angeklickt, dann öffnet sich das in Abb. 28.12 dargestellte Kontextmenü.

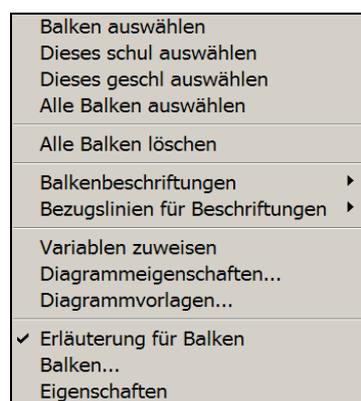
Einige der Befehle führen Operationen aus. So führen die Befehle in der ersten Gruppe dazu, dass der angeklickte Balken oder eine Balkengruppe ausgewählt und markiert und somit die Markierung einer Balkengruppe erleichtert wird. Wird z.B. die Erläuterung (bzw. die Legende) angeklickt, so kann mit dem Kontextmenübefehl „Legende (bzw. Erklärung) ausblenden“ die Anzeige ausgeblendet werden.

Andere Befehle des Kontextmenüs öffnen Dialogboxen zur Layoutbestimmung, die auch mit dem Diagramm-Manager geöffnet werden können (z.B. „Balken“ in Abb. 28.12). Der letzte Befehl im Kontextmenü der Abb. 28.12 „Eigenschaften“ öffnet die Dialogbox „Balkeneigenschaften“, in der Füllfarbe und -muster, Rahmen und Labels von Balken festgelegt werden können. Es fällt auf, dass in beiden Dialogboxen („Balken“ und „Balkeneigenschaften“) Layouteigenschaften der Balken (Farbe, Füllmuster, Rahmen und Label) festgelegt werden können. Der Unterschied besteht darin, dass in der Dialogbox „Balken“ diese Eigenschaften auf alle Balken übertragen werden, in der Dialogbox „Balkeneigenschaften“ hingegen nur auf die markierten Balken. Beachten Sie aber bitte den Hinweis im Abschnitt „Symbolleiste... verwenden“.

*Menü Bearbeiten.* Anstelle des Kontextmenüs können auch die Befehle des Menüs „Bearbeiten“ verwendet werden. Dazu muss das Grafikobjekt zuvor markiert werden.

*Diagrammformatvorlage.* Zur Layoutgestaltung kann auch eine Diagrammformatvorlage erstellt und angewendet werden (⇒ unten: Grafikformatvorlage erstellen und anwenden).

*Hinweis.* Dialogboxen zur Überarbeitung eines Grafikobjekts (z.B. Balken, Achsen etc.) öffnen sich auch, wenn man sie mit der linken Maustaste doppelt anklickt.



**Abb. 28.12.** Kontextmenü nach Klicken eines Balkens mit rechter Maustaste

**Markieren von Grafikelementen.** Für Layoutgestaltungen mittels Symbolen der Symbolleiste (oder alternativ mittels des Menüs „Format“ oder des Kontextmenüs) müssen Grafikobjekte (z.B. Balken eines Balkendiagramms, ein Kreissegment, ein Titel oder ein anderer Text, eine Achse, eine Achsenbeschriftung, eine

Regressionsgerade etc.) zunächst markiert werden. Dazu wird ein Objekt mit der linken (bei Arbeiten mit dem Kontextmenü mit der rechten) Maustaste angeklickt. Die Markierung des Objekts wird meistens durch einen Rahmen angezeigt, wie bei der Markierung eines Balkens: . Markierte Linien und Achsen werden durch das Symbol  angezeigt. Sollen mehrere Objekte gleichzeitig (z.B. mehrere Balken, Kategorien- und Skalenachse, Untertitel und Fußnote etc.) markiert werden, wird zusammen mit dem Klicken der linken Maustaste die <Strg>-Taste (oder Umschalttaste) gedrückt und festgehalten. Für durch Daten dargestellte Grafikelemente (Balken, Linien, Kreissegmente etc.) ist ein Markieren z.B. einer Balkengruppe (z.B. beide Balken der Kategorie „Abitur“ in Abb. 28.1) mit dem Befehl „Dieses schul auswählen“ des Kontextmenüs in Abb. 28.12 manchmal komfortabler (⇒ oben: Kontextmenü).

Ist eine Gruppe von z.B. Balken durch eine LegendenvARIABLE definiert, markiert man sie, indem man die Gruppe in der Legende anklickt.

**Layouteigenschaften einzelner Balken, Datenpunkte etc. ändern.** Um Farbe, Füllmuster und andere Layouteigenschaften von Grafikelementen zu ändern, die durch Daten definiert sind, kann man die einzelnen Balken etc. markieren und dann die Symbole auf der Symbolleiste nutzen (⇒ unten: Symbolleiste...verwenden). Ein zweiter Weg führt über den Befehl „Eigenschaften“ des Kontextmenüs (⇒ oben: Kontextmenü).

**3D-Effekt einer zweidimensionalen Grafik ein- und ausschalten.** Bei einer zweidimensionalen Grafik ohne 3D-Effekt lässt sich dieser im Bearbeitungsmodus der Grafik über das Menü „Ansicht“ und „3D-Effekt“ einschalten. Umgekehrt wird über „Ansicht“, „2D-Koordinaten“ der 3D-Effekt aufgehoben.

**3D-Palette benutzen.** Nach Doppelklicken auf eine dreidimensionale Grafik oder eine zweidimensionale Grafik mit 3D-Effekt erscheint mit dem Rahmen auch ein Fenster mit dem Titel „3D“, die sogenannte „3D-Palette“ (⇒ Abb. 28.9). Nach Klicken auf das Symbol  kann man aus einem Angebot von unterschiedlichen Beleuchtungseffekten auswählen. Zeigen mit der Maus auf den Drehschalter  und Drehen bei Festhalten der linken Maustaste ermöglicht es, die Grafik um die senkrechte Achse zu drehen. Analog kann mit dem senkrecht angeordneten Drehschalter die Grafik um ihre waagerechte Achse gedreht werden. Durch Klicken auf die Symbole  bzw.  kann die Lage der Grafik auf die Standardeinstellung zurückgesetzt werden. Das Symbol  repräsentiert den „Rotationscursor“. Klick man es mit der linken Maustaste an, ändert sich der Cursor in diese Form. Fährt man dann mit gedrückter linker Maustaste mit dem Cursor über die Grafik, kann man permanent um ihre Achsen drehen. Die „3D-Palette“ wird durch Klicken auf  ausgeblendet und kann mit Klicken auf  und Auswahl von „3D-Palette“ oder mit dem Befehl „3D-Palette“ des Menüs „Ansicht“ wieder eingeblendet werden.

**Ausrichtung der Grafik verändern.** Klicken auf das Symbol  bzw. sein Gegenpart vertauscht die Grafikachsen und damit die Ausrichtung von 2D-Grafiken.

**Grafikformatvorlage erstellen und anwenden.** Ab SPSS 8.0 wird eine Reihe von Grafikformatvorlagen bereitgestellt, die sich durch das Layout (Farb-, Text-,

Muster-, Achsengestaltung, Symbole etc.) unterscheiden. Die Vorlagendateien haben die Extension .CLO und sind im Unterverzeichnis „Looks“ des Programmverzeichnisses abgelegt.

Bei Erzeugen der Grafik kann auf der Registerkarte „Optionen“ der Dialogbox eine Vorlage gewählt werden. Verzichtet man bei der Grafikerzeugung per „Optionen“ auf die Wahl einer Vorlage, so wird das Layout der Standardeinstellung des Systems verwendet.

Man kann eine Vorlage auch auf eine schon erstellte Grafik anwenden, indem man im Bearbeitungsmodus der Grafik die Befehlsfolge „Format“, „Diagrammvorlagen“ klickt. Es öffnet sich die in Abb. 28.13 links dargestellte Dialogbox „Diagrammvorlage“. Aus den angezeigten Vorlagen wird nun die gewünschte Vorlage ausgewählt. Nach Klicken auf die Schaltfläche „Zuweisen“ wird die Vorlage auf die Grafik angewendet.

Eine der verfügbaren Vorlagen kann auch als Voreinstellung gewählt werden. Alle erzeugten Grafiken übernehmen dann automatisch das Layout dieser Vorlage. Dazu wird auf der Registerkarte „Interaktiv“ von „Optionen“ des Menüs „Bearbeiten“ diese Vorlage als Standardvorlage bestimmt.

Um eine eigene Diagrammvorlage zu erstellen, wird zunächst eine Grafik mit dem gewünschten Layout angefertigt. Dieses kann auf zweifache Weise geschehen. Im einfachsten Fall ändert man das Layout z.B. eines Balkendiagramms oder eines Histogramms mit dem Diagramm-Manager (⇒ 28.2.3) bis es die gewünschte Form hat. Um das so gefertigte Layout als Vorlage zu speichern, klickt man „Format“, „Diagrammvorlagen“ und öffnet damit die Dialogbox „Diagrammvorlage“ (⇒ Abb. 28.13 links). Dann wählt man in der Auswahlliste die Option „<Eigenschaften des aktuellen Diagramms>“ (bei älteren Versionen „<Wie angezeigt>“), klickt auf die Schaltfläche „Speichern unter...“, vergibt einen Dateinamen und speichert die Vorlage im Verzeichnis „Looks“. Das Layout einer derartig erstellten Vorlage hat insofern nur einen beschränkten Anwendungsbereich, als nur das Layout von Grafikelementen des bearbeiteten Grafikgrundtyps enthalten ist. Um eine Grafikvorlage zum Anwenden auf unterschiedliche Grafikgrundtypen vorzubereiten, wird die Dialogbox „Diagrammeigenschaften“ (⇒ Abb. 28.13 rechts) mit der Befehlsfolge „Format“, „Diagrammeigenschaften“ geöffnet. Dieses geht nur, wenn die Grafik in den Bearbeitungsmodus geschaltet ist. Nun kann man alle möglichen Layouteigenschaften von Grafikgrundtypen mittels der acht Registerkarten der Dialogbox bestimmen (⇒ unten: Diagrammeigenschaften festlegen). Gleichzeitig werden auch die Layouteigenschaften auf die Grafik im Ausgabefenster übertragen. Insofern ist die Grafikgestaltung mittels „Diagrammeigenschaften“ eine Alternative zur Anwendung des Diagramm-Managers (⇒ Kap. 28.2.3).

Um eine Vorlage zu erstellen, kann man auch eine der verfügbaren Diagrammformatvorlagen nach eigenen Vorstellungen ändern und überarbeiten. Nach „Format“, „Diagrammvorlagen“ wählt man eine der aufgelisteten Vorlagen und klickt „Vorlage bearbeiten“. Mit den Registerkarten der dann geöffneten Dialogbox „Diagrammeigenschaften“ (⇒ Abb. 28.13 rechts, sie bezieht sich auf die Vorlage „Dante“) können die gewünschten Layouteigenschaften festgelegt werden. An-

schließlich wird die bearbeitete Vorlage unter einem neu vergebenen Namen gespeichert.

**Legende und Erläuterung gestalten.** Der Text der Erläuterung und der Legende (Ausnahme: Legendentitel) kann nicht verändert werden, wohl aber dessen Eigenschaften.

Legende und Erläuterung können mit einem Rahmen und mit Füll- und Farbmuster versehen werden. Durch Klicken auf die Legende (bzw. Erläuterung) wird diese markiert (sichtbar an einem Markierungsrahmen). Mit der Befehlsfolge „Format“, „Rahmen“ öffnet sich die Dialogbox „Rahmen“. Nun können gewünschte Festlegungen zu Farbe, Füllmuster etc. vorgenommen und/oder die Anzeige des Rahmens ausgeschaltet werden.

Legende und Erläuterung können ausgeblendet werden. Klickt man mit der rechten Maustaste auf die Legende (bzw. Erläuterung), so wird diese mit einem Rahmen markiert und es öffnet sich ein Kontextmenü. Mit Klicken von „Legende (bzw. Erläuterung) ausblenden“, verschwindet die Legende (bzw. Erläuterung).



Abb. 28.13. Dialogboxen: „Diagrammvorlage“ und „Diagrammeigenschaften“

**Titeltexte und andere Beschriftungen überarbeiten.** Bereits beim Erstellen einer interaktiven Grafik kann in der Eingangsdialogbox zum Erstellen dieser Grafik die Registerkarte „Titel“ geöffnet und darin die Grafik mit Überschriften (Titel und Untertitel) und einer Fußnote (= Erklärung) versehen werden. Eine Grafik kann aber auch nachträglich mit Titel, Untertitel und Erklärung versorgt werden. Mit den Befehlen „Titel“ (oder „Untertitel“ bzw. „Erklärung“) des Menüs „Einfügen“, die im Bearbeitungsmodus der Grafik verfügbar sind, werden die Texte „Titel“ (bzw. „Untertitel“, „Erklärung“) in die Grafik eingefügt. Um nun einen dieser Texte abzuändern, doppelklickt man mit der linken Maustaste auf den Text. Es wird nun eine Markierung durch einen Rahmen angezeigt (z.B. **Titel**) und der Cursor in den Text eingefügt. Jetzt kann man den Text ändern. Auf gleiche Weise kann man Variablenlabel (Legendenüberschriften und Achsentitel) editieren. Die Texte können auch ausgeblendet werden (⇒ Kap. 28.2.3).

Man kann auch einen beliebigen Text einfügen. Dazu klickt man auf das Symbol  und anschließend auf eine Stelle der Grafik. Es wird der Cursor sichtbar. Nun kann ein Text eingegeben werden.

Sobald man im Bearbeitungsmodus der Grafik mit dem Cursor Texte bzw. Beschriftungen [Titeltexte, Fußnote, Achsenbeschriftungen (Achsentitel, Wertelabel, Skalenwerte), Erläuterung, Legendentexte, Fallzahlen, Datenwerte] markiert, wird die Symbolleiste zur Textformatierung  aktiv geschaltet. Man kann die Schriftart und -größe ändern, auch fette oder kursive Schrift wählen.

Wird nach Markierung eines der verschiedenen Texte bzw. Beschriftungen die Befehlsfolge „Format“, „Text“ geklickt, so öffnet sich die Dialogbox „Text“, die auch eine farbliche Gestaltung des Textes ermöglicht (= Alternative zur Verwendung der Symbolleiste ⇒ unten).

Die Lage der Titel, Fußnote, Legende (auch Achsentitel und Kreissegmentbeschriftungen in 2D-Grafiken) kann verschoben werden. Man markiert den Text (Einfachklick mit linker Maustaste) und zieht ihn bei gedrückter linker Maustaste an die gewünschte Stelle. Will man die Texte wieder an ihre ursprüngliche Position bringen, klickt man auf das Symbol .

**Symbolleiste zum Festlegen von Farben, Füll-, Symbol- und Linienmustern etc. verwenden.** Mit  kann man Grafikobjekte [z.B. durch Daten dargestellte Balken, Kreissegmente, Punkte etc., Linien verschiedenster Art (Datenpunkte verbindende Linien, Achsen, deren Teilstriche, Verbindungslinien, Legendens- und Erläuterungsrahmen, Gitterlinien etc.) Texte bzw. Beschriftungen (Titeltexte, Fußnote, Legendentexte, Achsenbeschriftungen etc.)] mit einer Füllfarbe versehen.

Um ein Objekt mit einer Füllfarbe zu versehen, markiert man zuerst das Objekt (oder mehrere mit gedrückter Shifttaste), indem man es mit der linken Maustaste anklickt (die Markierung wird durch einen Rahmen sichtbar). Mit Klicken auf  wird eine Palette geöffnet, aus der man die gewünschte Farbe auswählt. Diese Vorgehensweise bei der Vergabe einer Füllfarbe wird analog auch bei den nachfolgend beschriebenen Änderungen genutzt.

Mit  kann man Grafikobjekte (z.B. Balken, Kreissegmente, Legendens- und Erläuterungsrahmen) farblich umrahmen.

Mit  können Grafikobjekte (s.o.) mit einem Füllmuster versehen werden.

Mit  kann man Datenpunkte (in Streudiagrammen, Ausreißer und Extremwerte in Boxplots, mittlere Symbole von Fehlerbalken) mit anderen Symbolformen darstellen.

 dient der Festlegung der Größe der durch Symbole dargestellten Datenpunkte in Streu- und Liniendiagrammen sowie Boxplots.

 und  erlauben es, für Linien einer Grafik (Linien einer Liniengrafik, aber auch Achsen, Gitterlinien, Rahmen von Legende und Erläuterung, Fehlerbalken, Whisker und Medianlinien eines Boxplots, Vorhersagelinien, Bezugslinien) Linienstile sowie die Stärke der Linien festzulegen.

 dient dazu, Bezugslinien (Linien zwischen Grafikobjekten und ihren Beschriftungen, z.B. einem Kreissegment und dem Label der dargestellten Kategorie) zu verändern.

*Hinweis.* Änderungen der Farbe, des Musters, der Symbole, des Linienstils und der Größe sind in der angesprochenen Vorgehensweise nicht möglich, wenn die Farbe, das Muster usw. von den Daten kontrolliert wird. Am Beispiel eines gruppierten Balkendiagramms wie in Abb. 28.1 mit der Farbe als LegendenvARIABLE sei dieses erklärt. Im Unterschied zu einem einfachen Balkendiagramm kann man nicht einen oder mehrere Balken markieren und dann mit  die Füllfarbe ändern. Die Farbe der Balken einer Gruppe (z.B. der Männer) ist durch die Farbreihenfolge der Kategorien der Variable GESCHL festgelegt. Es ist daher nur möglich, alle Balken einer Gruppe farblich zu ändern. Dazu klickt man auf die Farbe einer Kategorie in der Legende. Dadurch werden alle Balken dieser Kategorie markiert. Wählt man mit  eine andere Füllfarbe, so wird diese auf die Balken übertragen. Andererseits kann man in unserem Beispiel in der beschriebenen Weise aber wohl für einen einzelnen (auch für mehrere) Balken mit  ein Füllmuster vergeben, da die Daten die Farbe, aber nicht das Füllmuster kontrollieren.

**Diagrammeigenschaften festlegen.** Layoutmerkmale einer Grafik lassen sich mit Hilfe der Dialogbox „Diagrammeigenschaften“ (Abb. 28.13 rechts) festlegen, die mit der Befehlsfolge „Format“, „Diagrammeigenschaften“ aufgerufen wird. Die Dialogbox verfügt über acht Registerkarten, auf denen zahlreiche Eigenschaften festgelegt werden können. Die dort getroffenen Festlegungen werden auf die Grafik angewendet, sobald man in der Dialogbox auf die Schaltfläche „Übertragen“ oder „OK“ klickt. Die Dialogbox „Diagrammeigenschaften“ kann auch zum Erstellen einer Diagrammformatvorlage genutzt werden ( $\Rightarrow$  oben). Im Folgenden werden die Registerkarten näher besprochen.

*Registerkarte „Farben“.* Mit dieser Registerkarte, die in Abb. 28.13 rechts geöffnet ist, wird in der oberen Hälfte die Farbreihenfolge für Kategorien einer Kategorienachse (bis zu 16 Farben) festgelegt. Um z.B. die Farbe der ersten Kategorie zu ändern, klickt man auf „Kategorie 1“ und dann auf eine der Farben aus der Farbpalette. Mit „Entfernen“ bzw. „Einfügen“ können Kategoriennummern entfernt bzw. eingefügt werden. In der unteren Hälfte der Registerkarte, dem Feld „Farbereich für metrische Legende“ wird die „Anfangs-“ und „Schlussfarbe“ (und eventuell „Mittlere Farbe“) für eine metrische Variable bestimmt. Mit dem Anstieg der Werte der Variable geht ein gradueller Übergang von der Anfangs- zur Schlussfarbe einher. Bei Markierung des Auswahlkästchens „Mittlerer Farbe“ wird für den mittleren Wertebereich der Variablen die hier gewählte Farbe in den Farbübergang einbezogen. Wenn die Werte der metrischen Variable sowohl positiv als auch negativ sind, kann man zusätzlich das „Bei Null“ aktivieren. Das führt dazu, dass vom Wert Null ausgehend die gewählte mittlere Farbe in die Anfangs- (negative Werte) und die Schlussfarbe (positive Werte) übergeht.

*Registerkarte „Ausgefüllte Objekte“.* Es gibt Grafikobjekte (wie Balken, Histogramme, Kreissegmente usw.), die mit einer Farbe oder einem Muster ausgefüllt werden können. Diese können auf dieser Registerkarte aus einer Drop-Down-Liste ausgewählt werden. Danach kann man für das ausgewählte Objekt die Füll-

farben und -muster bestimmen. Ebenso kann man für Rahmen dieser Objekte Füllfarben und -muster und Rahmenstärke bestimmen.

*Registerkarte „Muster“.* Analog zur Registerkarte Farben, können hier Kategorien eine Kategorieachse Muster festgelegt werden. Sie enthält ein Auswahlfeld, in dem die derzeit eingestellten Muster der Kategorien angezeigt wird. Je nachdem, ob der „Füllmuster“, Symbol“ oder „Linie“ eingestellt ist, werden andere Muster angezeigt. Die alternativ verfügbaren Muster, Symbole und Linien findet man im Feld „Füllmuster“ rechts daneben. Eine Neuuzuordnung erfolgt wie unter Registerkarte „Farben“ beschrieben.

*Registerkarte „Achsen“.* Für Achsenlinien können Muster, Farbe und Stärke festgelegt werden. Ebenso kann man für die verschiedenen Teilstriche auf den Achsen Form, Farbe, Lage und Größe bestimmen.

*Registerkarte „Größen“.* Für Symbole zur Darstellung von Punkten in Grafiken kann die Größe festgelegt werden. Daneben kann man für Linien die Linienstärke bestimmen.

*Registerkarte „Linien & Symbole“.* Der obere Teil dieser Registerkarte gilt für verschiedene Linien in Grafiken („Fehlerbalken“, „Medianlinie“ usw.). Die jeweils interessierende Linienart wird aus einer Drop-Down-Liste gewählt. Für sie können Muster, Farbe und Stärke bestimmt werden. Im unteren Teil werden Eigenschaften von Symbolen festgelegt. Auch hier wird die Art des Symbols aus einer Drop-Downliste gewählt. Für durch Symbole dargestellte Punkte [in einer Punktwolke (= Streudiagramm), Box-Ausreißer bzw. -extremwerte usw.] kann man Symbolmuster, -farbe und -größe bestimmen. Schließlich existiert auch ein Feld zur Gestaltung von Bezugslinien (= Verbindungslinie zwischen Grafikobjekt und seiner Beschriftung). Dort lassen sich Muster und Farbe bestimmen.

*Registerkarte „Text“.* Der obere Teil dient der Formatierung von Texten im Diagramm. Man kann Schriftart, -größe und -farbe bestimmen. Die Textart, für die die Festlegung gelten soll (Diagrammtitel, Untertitel usw.), wird aus einer Drop-Down-List ausgewählt. Der untere Teil der Registerkarte dient der Festlegung der Ausrichtung von Absätzen. Durch Anklicken der entsprechenden Symbole, wählt man zwischen „linksbündig“, „zentriert“ und „rechtsbündig“.

### 28.2.3 Grafiklayout mit dem Diagramm-Manager gestalten

**Grundlegendes.** Eine ganze Reihe von Layoutgestaltungen können mit dem Diagramm-Manager vorgenommen werden. Das geschieht in der Dialogbox „Diagramm-Manager“ (⇒ Abb. 28.14 links). Diese öffnet man durch Klicken auf das Symbol  oder mit der Befehlsfolge „Bearbeiten“, „Diagramm-Manager“ oder über Kontextmenü (Rechtsklick auf Stelle außerhalb des Datenbereichs, „Diagramm-Manager“). In der Dialogbox werden auf der linken Seite in einem Fenster „Diagramminhalt:“ (ähnlich einem Verzeichnisbaum mit Verzeichnissen und den darin enthaltenen Dateien) Diagrammteile mit ihren einzelnen Bestandteilen aufgeführt. Diese werden jetzt einzeln besprochen:

- ❑ *Zeichnungsfläche.* Sie enthält den Datenbereich (den Hintergrund der Balken, Linien, etc.) sowie die Achsen der Grafik. Dabei kann es sich um Kategorien- oder/und Skalenachsen handeln.
- ❑ *Text.* Enthält Titel (eventuell auch Untertitel) und die Diagrammerläuterung (z.B. „Balken zeigen Mittelwerte“ in Abb. 28.14 links).
- ❑ *Legende.* Enthält in unserem Beispiel „Farblegende“ (⇒ Abb. 28.14 links). Es können aber auch „Muster“- und/oder „Größenlegende“ enthalten sein, wenn in der Grafik weitere Untergliederungen vorgenommen worden sind.
- ❑ *Elemente.* Enthält den die Daten darstellenden Grafikgrundtyp (hier: „Balken“ und „Punktwolke“). In Streudiagrammen können auch Regressions- oder Mittelwertanpassung oder/und eine LLR-Glättung enthalten sein.

Alle Grafikbestandteile können nach Markieren mit der Maus (in Abb. 28.14 links ist „Balken“ markiert) bearbeitet werden. Je nach markiertem Element werden auf der rechten Seite der Dialogbox unterschiedliche Optionen aktiv. Wenn sie aktiv geschaltet sind, bewirkt das Klicken auf die Optionen Folgendes: Klicken des Optionsschalters „Ausblenden“ führt dazu, dass der Grafikteil ausgeblendet wird. „Einblenden“ bewirkt das Umgekehrte. Klicken auf die Schaltfläche „Löschen“ löscht den Grafikteil. Klicken auf die Schaltfläche „Bearbeiten“ öffnet eine Dialogbox zur Auswahl von Gestaltungsmöglichkeiten für den gewählten Grafiktyp. In Abb. 28.14 rechts ist z.B. die Dialogbox „Balken“ zu sehen, die sich öffnet, wenn nach Markieren des Elements „Balken“ in Abb. 28.14 links die Schaltfläche „Bearbeiten“ geklickt wird. Im Folgenden werden einige Gestaltungsmöglichkeiten aufgezeigt.



Abb. 28.14. Dialogboxen „Diagramm-Manager“ und „Balken“

**Datenbereich gestalten.** Markieren von „Datenbereich“ und Klicken auf „Bearbeiten“ öffnet die Dialogbox „Datenbereich“ (Abb. 28.15. links). Man kann für den Hintergrund der Grafik die Farbe wählen und ein Füllmuster einfügen. Des Weiteren kann man die Größe der Grafik bestimmen (mit oder ohne Beibehaltung der Seitenproportionen). Schließlich kann man wählen(nur bei 3D-Diagrammen),

ob Achsenbeschriftung bzw. Achsentitel in der Achsen- oder in der Bildschirmenebene liegen sollen.

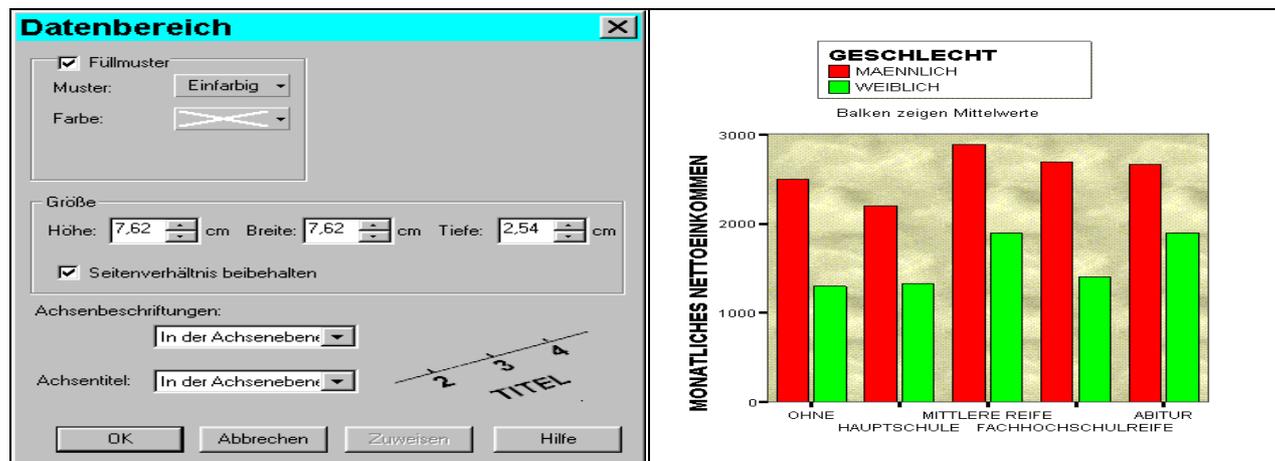


Abb. 28.15. Vergabe eines Füllmusters für den Datenbereich einer Grafik

**Kategorien- und Skalenachse überarbeiten.** Markieren von „Kategorien“- bzw. „Skalenachse“ und Klicken auf „Bearbeiten“ öffnet die entsprechende Dialogbox (Abb. 28.16 links und rechts). Beide Dialogboxen verfügen über Registerkarten. Eine Reihe von Eigenschaften der Achsen können bestimmt werden: Art der Teilstriche (Form, Farbe, Lage, Größe), Art der Achsenlinien (Muster, Stärke, Farbe), Art der Achsenbeschriftungen (Anordnung und Häufigkeit), Anzeige und Ausrichtung von Achsentiteln, Anzeige und Art von Gitterlinien, Aufbau der Skala metrischer Achsen etc.

**Diagrammtitel, Untertitel, Diagrammerläuterung überarbeiten.** Markieren eines dieser Textarten und Klicken auf „Bearbeiten“ öffnet die Dialogbox „Text“ mit den Registerkarten „Schriftart“ und „Numerisches Format“. Mit der Registerkarte „Schriftart“ kann Schriftart und Größe der Texte festgelegt werden. Dafür kann man aber auch das Textbearbeitungstool auf der Symbolleiste verwenden (⇒ oben: Titeltaxe und andere Beschriftungen bearbeiten). Auf der Registerkarte „Numerisches Format“ kann man je nach Format der Variablen (numerisch, Datum, Uhrzeit, Währung) eine gewünschte Einstellung bestimmen.

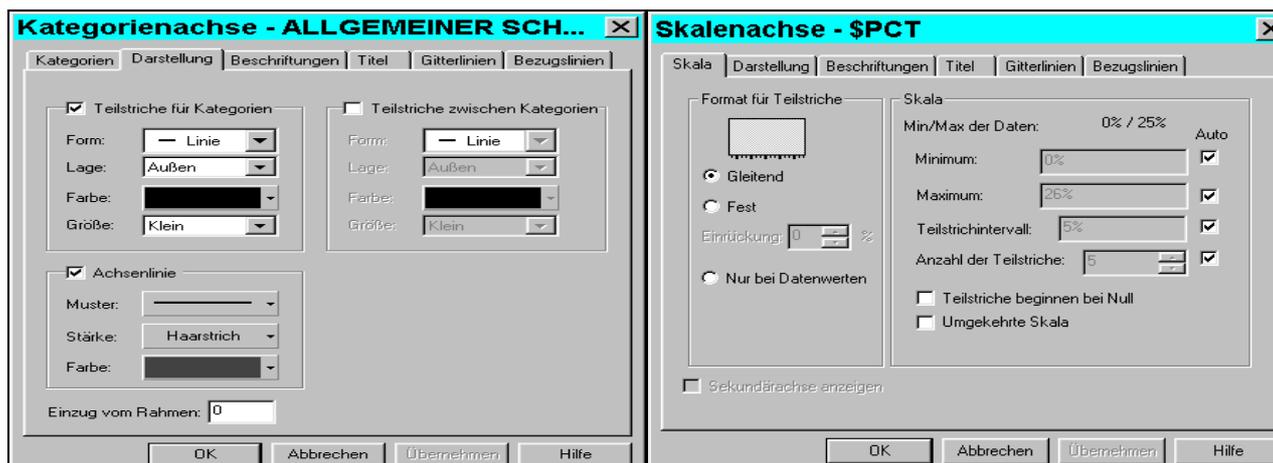


Abb. 28.16. Dialogboxen „Kategorien-“, und „Skalenachse“

**Legenden überarbeiten.** Je nach Zuweisung von Variablen zu „Farbe“, „Muster“ und „Größe“ von „Legendenvariablen“ bei der Erzeugung von Grafiken entstehen Farb-, Muster- bzw. Größenlegenden, die überarbeitet werden können. Markieren einer Legende und Klicken auf „Bearbeiten“ öffnet die entsprechende Dialogbox für die Legendenart. In Abb. 28.17 links und rechts sind die Dialogboxen für die Farb- und Musterlegende zu sehen. Um z.B. die Farbe für die Kategorie „MAENLICH“ zu ändern, wird auf der Registerkarte „Farben“ diese Kategorie angeklickt und aus der Farbpalette „Kategorienfarbe“ eine Farbe gewählt. Außerdem kann für die Legende die Musterart (eine Box, ein Kreis etc.) und -größe geändert sowie eine Rahmenfarbe gewählt werden. Die Registerkarte „Titel“ erlaubt es, Lage und Ausrichtung des Legendentitels zu bestimmen oder die Anzeige des Legendentitels zu unterbinden. Auf der Registerkarte „Optionen“ können im Fall einer kategorialen Legende mit mehr als einer Spalte die Einträge in Zeilen (erst in Zeilen, dann in Spalten) oder in Spalten (erst in Spalten, dann in Zeilen) geordnet werden. Alle Einträge können auf die Höhe des größten Eintrags festgelegt werden (bei Legenden mit mehreren Spalten nützlich).

Die Bearbeitung einer Muster- oder Größenlegende ist in analoger Weise vorzunehmen.

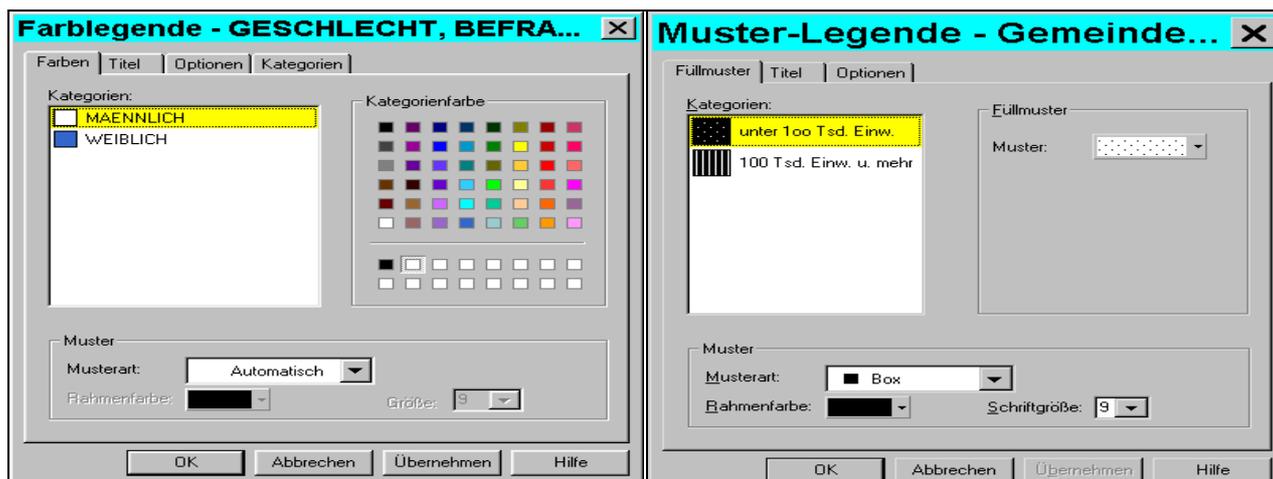


Abb. 28.17. Dialogboxen „Farb- und Muster-Legende“

**Durch Daten dargestellte Grafikelemente überarbeiten.** Je nach erzeugtem Grafikgrundtyp und eventuell eingefügten weiteren Grundtypen (bzw. eingefügter Regressions- und Mittelwertanpassung oder LLR-Glättung, LLR = lokale Regressionsfunktion) enthält die Rubrik „Elemente“ im Fenster des Diagrammanagers eines oder mehrere dieser Grafikelemente, die überarbeitet werden können. In Abb. 28.14 links ist die Dialogbox „Diagramm-Manager“ für eine gemischte Grafik zu sehen. Sie zeigt „Balken“ und „Punktwolke“ als Grafikelemente an. Im Unterschied zu den oben besprochenen Grafikteilen (Datenbereich, Achsen, Titel, Legenden usw.) sind diese Grafikelemente durch Daten dargestellt. Die Rubrik „Elemente“ kann als Grafikelemente also Balken, Linie, Kreis, Fehlerbalken usw. enthalten. Um diese zu überarbeiten, markiert man das Grafikelement (z.B. Balken) mit der Maus und klickt auf die Schaltfläche „Bearbeiten“. Es öffnet sich dann eine entsprechende Dialogbox zur Bearbeitung. Beachten Sie aber, dass bestimmte Eigenschaften wie Farbe, Füllmuster etc. von einzelnen Balken, Datenpunkten, einer Regressionslinie etc. nicht hier, sondern mit Hilfe der Symbole auf der Symbolleiste oder mit dem Befehl „Eigenschaften“ des Kontextmenüs geändert werden.

*Balken überarbeiten.* In Abb. 28.14 ist rechts die Dialogbox „Balken“ aufgeführt. Auf der Registerkarte „Optionen für Balken“ lässt sich die Form, Füllmusterart und -farbe der Balken sowie Muster, Farbe und Stärke ihrer Umrahmungen festlegen. Außerdem kann man bestimmen, ob die Balken mit der Fallzahlen („Anzahl“) und/oder die auf der Y-Achse dargestellten Werte beschriftete werden sollen und an welcher Stelle.

Die Registerkarte „Auswertungsfunktion“ ermöglicht es, die Auswertungsfunktion einer metrischen Variable auf der Y-Achse zu ändern. Insofern kann hier eine grundlegende Grafikänderung, die nicht das Layout betrifft, vorgenommen werden. So könnte man z.B. die in Abb. 28.2 dargestellten Mittelwerte in z.B. Mediane verändern.

Auf der Registerkarte „Balkenbreite“ können Balken- und Gruppenbreite festgelegt werden.

*Linien und Punkte überarbeiten.* In Abb. 28.18 links ist die Dialogbox „Punkte und Linien“ zu sehen. Sie dient der Überarbeitung von Punkt-, Linien-, Band- und Verbundliniendiagrammen. Die Registerkarte „Optionen“ erlaubt es festzulegen, wie die in der Grafik enthaltenen Datenpunkte dargestellt werden und wie die Linien aussehen sollen, die Datenpunkte verbinden. Hinsichtlich der Registerkarte „Auswertungsfunktion“ sei nach oben verwiesen (⇒ Balken überarbeiten). Auf der Registerkarte „Beschriftungen“ wird festgelegt, ob und welche Beschriftungen die Punkte bzw. Linien der Grafik enthalten soll. Die Registerkarte „Verbundlinien“ dient dazu, die Anzeige von Verbundlinien sowie ihre Form, Farbe und Stärke festzulegen.



**Abb. 28.18.** Dialogboxen „Punkte und Linien“ und „Kreise“

*Kreise überarbeiten.* In Abb. 28.18 rechts ist die Dialogbox „Kreise“ dargestellt. Auf der Registerkarte „Optionen“ werden Gestaltungsmöglichkeiten zu Füllmuster, Rahmen und der Lage von Kreissegmenten geboten. Die Registerkarte „Beschriftungen“ erlaubt unterschiedliche Arten und Formen für Beschriftungen der Kreissegmente, bei gruppiertem Kreis auch für die Gruppen. Auf der Registerkarte „Kreisgröße“ kann man den Kreisdurchmesser sowie die Tiefe in einer 3D-Darstellung bestimmen.

*Boxplots überarbeiten.* Abb. 28.19 links zeigt die Dialogbox „Boxen“. Auf der Registerkarte „Box-Optionen“ können für die Boxplots sowie deren Rahmen und die Medianlinie Füllmuster und Farbe, für die Rahmen und Medianlinie auch die Stärke dieser Linien bestimmt werden. Für die 3D-Darstellung kann zwischen eckigen und runden Boxplots gewählt werden. Die Fallhäufigkeiten können angezeigt oder ausgeblendet werden.

Die Registerkarten „Whiskers“ bzw. „Ausreißer und Extremwerte“ ermöglichen Layoutgestaltungen der Whisker-Linien bzw. die Ausreißer und Extremwerte.



Abb. 28.19. Dialogboxen „Boxen“ und „Fehlerbalken“

*Fehlerbalken überarbeiten.* In Abb. 28.19 rechts ist die Dialogbox „Fehlerbalken“ zu sehen. Mit den Wahlmöglichkeiten auf den Registerkarten können eine Reihe von Gestaltungen des Layouts von Fehlerbalken vorgenommen werden. Auf der Registerkarte „Optionen für Fehlerbalken“ können u.a. Form und Richtung der Fehlerbalken gewählt werden.

*Histogramme überarbeiten.* In Abb. 28.20 ist links die Dialogbox „Histogramm“ abgebildet. Auf der linken oberen Hälfte der Dialogbox sind die Möglichkeiten zur Gestaltung der Füllmuster verfügbar. Es können Farbe und Muster gewählt werden. Im Feld der rechten oberen Hälfte können die Rahmen der Histogramme gestaltet werden, im Feld darunter stehen die Optionen für eine eventuell ins Histogramm eingefügte Normalverteilungskurve. Außer Farbe kann in beiden Fällen auch Strichmuster und -stärke festgelegt werden. Durch Klicken der Schaltfläche „Intervallfunktion“ öffnet sich eine Unterdialogbox, die es ermöglicht, die Intervallanzahl oder Intervallbreite sowie den Anfangspunkt der Grafik auf der X-Achse festzulegen. Markiert man das Auswahlkästchen „Kumuliertes Histogramm“, wird das einfache Histogramm in ein kumuliertes umgewandelt.



Abb. 28.20. Dialogboxen „Histogramm“ und „Punktwolke“

*Punktwolke überarbeiten.* In Abb. 28.20 rechts ist die Dialogbox „Punktwolke“ abgebildet. Auf den Registerkarten kann man eine Reihe von Layoutgestaltungen vornehmen. Auf der Registerkarte „Jittern“ kann man festlegen, in welchem Ausmaß Datenpunkte, die übereinanderliegen in der Grafik nebeneinander dargestellt werden.

*Mittelwert-, Regressions- und LLR-Linien überarbeiten.* Streudiagramme können – auch für Untergruppen – mit Mittelwert-, Regressions- und/oder LLR-Linien (local linear regression) versehen werden. Für jede dieser Linienarten gibt es eine eigene Dialogbox zum Überarbeiten. In der Dialogbox für die Mittelwertlinie kann ein Konfidenzintervall angefordert werden, in derjenigen für die Regressionslinie ein Vorhersageintervall für Mittelwert und/oder Einzelwerte. In der Dialogbox für die LLR-Glättungslinie kann man die Parameter für die Glättung verändern.