



**Thomas Träger**


**TÜV Media**

# Grafiken und Kurven

- Leseprobe -

### Übersicht über die Arbeitshilfen

 grafiken\_kurven.ppt      Präsentationsvorlagen zu Grafiken und Kurven für die Inhouse-Schulung,  
inkl. Trainertexten

Das Klammersymbol  im Text verweist auf die entsprechende Datei im Anhang.

#### **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie.  
Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-8249-1925-3

© by TÜV Media GmbH, TÜV Rheinland Group, 2015  
[www.tuev-media.de](http://www.tuev-media.de)

® TÜV, TUEV und TUV sind eingetragene Marken der TÜV Rheinland Group.  
Eine Nutzung und Verwendung bedarf der vorherigen Zustimmung durch das Unternehmen.

Gesamtherstellung: TÜV Media GmbH, Köln 2015

Den Inhalt dieses E-Books finden Sie auch in dem Handbuch „Der Qualitätsmanagement-Berater“,  
TÜV Media GmbH, Köln.

Die Inhalte dieses E-Books wurden von Autor und Verlag nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet  
und zusammengestellt. Eine rechtliche Gewähr für die Richtigkeit der einzelnen Angaben kann jedoch  
nicht übernommen werden. Gleiches gilt auch für Websites, auf die über Hyperlinks verwiesen wird. Es  
wird betont, dass wir keinerlei Einfluss auf die Inhalte und Formulierungen der verlinkten Seiten haben  
und auch keine Verantwortung für sie übernehmen. Grundsätzlich gelten die Wortlaute der Gesetzestexte  
und Richtlinien sowie die einschlägige Rechtsprechung.

## Grafiken und Kurven

von  
Thomas Träger

### **Zum Inhalt**

Grafiken und Kurven dienen der Visualisierung von Daten. Sie sind Werkzeuge, um Daten z. B. hinsichtlich ihrer Zusammensetzung oder ihres zeitlichen Verlaufs intuitiv erfassbar zu machen. Mit der richtigen Grafik oder Kurve wird das Wesentliche an den visualisierten Daten sofort erkennbar.

Es gibt eine Vielzahl von Grafiken und Kurven. Für den Anwender stellt sich die Frage, welche Art von Grafiken und Kurven er für seine Zwecke nutzen soll. Dieses E-Book stellt Ihnen die verschiedenen Arten mit ihren jeweiligen Anwendungsszenarien vor. Sie erhalten eine Hilfestellung, welche Grafik wann gewählt werden sollte. Erfolgsfaktoren der Anwendung runden das E-Book ab.

### **Arbeitshilfe**

- Präsentationsvorlagen zu Grafiken und Kurven für die In-house-Schulung, inkl. Trainertexten (  grafiken\_kurven.ppt)

## **1 Ziel und Kurzbeschreibung**

### **Kurz- beschreibung**

Qualitätsarbeit hat an vielen Stellen mit Zahlen zu tun: Die Einhaltung von Kundenspezifikationen wird mit Zahlen gemessen, die Steuerung von Prozessen erfolgt durch Zahlen in Form von Vorgabewerten und wird durch Kennzahlen kontrolliert. Zahlen sind für den Menschen aber zunächst abstrakt. Der Mensch muss sie „durchdenken“, sich ihre Bedeutung vorstellen, um ihre Aussage zu verstehen – oder er nutzt alternativ Techniken zur Visualisierung.

Grafiken, Kurven und Diagramme sind Werkzeuge zur Visualisierung. Zahlen, die in Tabellenform kaum erfassbar sind, werden durch sie in eine optisch leicht erfassbare Form gebracht. Auch große Datenmengen sind durch Grafiken, Kurven und Diagramme leicht zu bewerten. Unter Inkaufnahme eines geringen Informationsverlusts vermitteln sie die wesentlichen Aspekte der Daten.

## **Ziel**

Mit dem Einsatz von Grafiken, Kurven und Diagrammen wird das Ziel einer sachgerechten Visualisierung verfolgt. Dieses Ziel wird durch folgende Konkretisierungen erreicht:

- Die gewählte Darstellungsform passt zu den Ausgangsdaten.
- Die Darstellung zeigt, was sie zeigen soll: Die Anwendungsszenarien und Voraussetzungen der jeweiligen Diagramme werden beachtet.
- Sie ist für den Betrachter informativ und erlaubt eine schnellere Erfassung der Daten, als es durch eine Tabelle möglich wäre.

## **Vorgehen**

Vor Erstellung der Grafiken und Kurven müssen die Ursprungsdaten erhoben werden. Dazu ist zunächst festzulegen, was untersucht und dargestellt werden soll. Nur dann ist die korrekte Beschaffung der benötigten Daten unter dem Aspekt der Datensparsamkeit möglich. Die Datensparsamkeit fordert, nur die Daten zu erheben, die später auch weiterverwendet werden.

Sobald das Untersuchungsziel festgelegt wurde, werden die Daten erhoben. Dazu werden die Zahlenwerte vom Bearbeiter, z. B. dem Qualitätsmanagement-Beauftragten, zunächst in Tabellen gesammelt.

Aufgrund seiner Sachkenntnis entscheidet der Bearbeiter nun, welche Visualisierungsform letztlich verwendet wird. Basierend auf den Daten der Tabelle wird die Grafik erzeugt.

## Anwendungs- gebiet

Grafiken und Kurven werden eingesetzt, um

- eine große Menge an Daten in einer Abbildung darzustellen,
- eine leichte Aufnahme und Interpretation der Daten hinsichtlich ihrer Verteilung, ihrer Zusammensetzung, ihres zeitlichen Verlaufs oder ihrer Beziehung untereinander zu ermöglichen.

## Synonyme

Anstelle von Grafiken/Kurven wird auch von Diagrammen gesprochen. Im englischen Sprachraum verwendet man den Oberbegriff „Charts“.

## 2 Das passende Diagramm finden

Dieser Gliederungspunkt hilft dem Anwender, das passende Diagramm zu finden. Zunächst ist zu klären, was durch die Visualisierung erreicht werden soll. Die folgende Tabelle 1 verweist dann auf den entsprechenden Abschnitt.

Im jeweiligen Unterpunkt werden die Alternativen für Grafiken und Kurven vorgestellt und erläutert, welche Form in Abhängigkeit von den gegebenen Daten etc. zu wählen ist. Die konkreten Grafiken, Kurven und Diagramme finden sich dann alphabetisch sortiert im dritten Abschnitt dieses E-Books.

### 2.1 Verteilung

## Zweck

Die Verteilung visualisiert, wie häufig Messwerte eines Merkmals in einer Stichprobe oder einer Grundgesamtheit

Tabelle 1: Ziel der Visualisierung und Verzweigung zu den Abschnitten

Ziel	Beschreibung	Abschnitt
Verteilung	Stellt die Häufigkeit eines diskreten oder stetigen Merkmals und seiner Messwerte dar.	2.1
Struktur/ Zusammensetzung	Optische Aufteilung des Untersuchungsobjekts in seine prozentualen Bestandteile.	2.2
Vergleich	Bildet die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Daten ab.	2.3
Verlauf	Stellt die Veränderung einer oder mehrerer Daten im Zeitablauf dar.	2.4
Beziehung	Visualisiert die Beziehung zwischen den Daten von zwei oder drei Merkmalen.	2.5

vorkommen. Es können diskrete und stetige Merkmalsausprägungen erfasst werden.

Diskrete Daten sind solche, die abzählbar viele Ausprägungen aufweisen. Damit ist gemeint, dass das untersuchte Merkmal nur einzelne Zahlenwerte annehmen kann. Diskrete Daten haben folgende Eigenschaften:

- Diskrete Daten können durch Zählen ermittelt werden.
- Eine Klassenbildung ist möglich („Alle Prozessdurchläufe mit 5 bis 10 Fehlern“).
- Diskrete Daten lassen sich nicht sinnvoll teilen (Ein Prozess hat keinen, einen oder zwei etc. Fehler, aber nicht 1,5).

Stetig sind die Merkmale skaliert, wenn sie durch abzählbar viele Merkmalsausprägungen repräsentiert werden. Damit ist gemeint, dass das untersuchte Merkmal in Abhängigkeit vom verwendeten Messinstrument beliebig fein gemessen werden kann.

Ein einfaches Beispiel stetiger Daten ist die gemessene Bearbeitungszeit eines Geschäftsprozesses: Sie wird eventuell in Tagen gemessen, jedoch kann die Messung auch in Stunden, Minuten, Sekunden etc. erfolgen.

**Visualisierung** Zur Visualisierung einer Verteilung werden die folgenden Grafiken/Kurven genutzt:

- Stabdiagramm: Für diskrete Daten, wenn ein metrisch skaliertes Merkmal ohne Klassenbildung vorliegt.
- Säulendiagramm: Für diskrete Daten, die nominal oder ordinal skaliert sind.
- Balkendiagramm: Für diskrete Daten, die nominal oder ordinal skaliert sind.
- Histogramm: Für diskrete Daten sowie in Fällen, in denen für ein quantitatives Merkmal Klassen gebildet wurden.
- Kurvendiagramm: Für stetige Daten.

**Begriffe  
nominal,  
ordinal,  
metrisch**

Nominal bedeutet durch Begriffe gekennzeichnet, z. B. „rot“, „grün“, „blau“. Eine ordinale Skalierung liegt vor, wenn die Repräsentation durch Zahlenwerte erfolgt, denen eine Logik innewohnt – wie es z. B. bei Schulnoten der Fall ist. Allerdings kann man nicht sagen, um „wie viel“ besser eine 1 statt einer 2 ist. Metrisch skaliert ist eine Zahlengröße, wenn die Abstände zwischen den Werten eine Bedeutung haben und die Skala eventuell über einen Nullpunkt verfügt.

## 2.2 Struktur/Zusammensetzung

**Zweck** Die Struktur oder die Zusammensetzung eines oder mehrerer Untersuchungsobjekte wird dargestellt, indem der prozentuale Anteil eines Elements am Gesamtumfang von 100 % durch die entsprechende Größe einer Fläche visualisiert wird.

Zunächst ist zu prüfen, ob die Struktur bzw. Zusammensetzung zu einem bestimmten Zeitpunkt dargestellt werden soll. In diesem Fall handelt es sich um eine statische Momentaufnahme. Andernfalls ist die Betrachtung dynamisch.

**Visualisierung der Struktur** Es werden verwendet bei:

- statischer Darstellung:
  - Kreisdiagramm: bei einem Untersuchungsobjekt.
  - Ringdiagramm: bei zwei oder mehr Untersuchungsobjekten.
- dynamischer Darstellung:
  - Gestapeltes Säulendiagramm (100 %): Diese Darstellung kann die Zusammensetzung eines Objekts im Zeitverlauf abbilden.

## 2.3 Vergleich

**Zweck** Verschiedene Objekte oder Merkmale werden zueinander in Beziehung gesetzt. Eingesetzt werden:

- Säulendiagramm: Jedes Objekt wird durch eine Säule repräsentiert. Auch zeitliche Vergleiche sind möglich.
- Liniendiagramm: Jedes Objekt wird durch eine Linie dargestellt. Auch zeitliche Vergleiche sind möglich.



- Ringdiagramm: Zum Vergleich der Zusammensetzung mehrerer Objekte. Kann nur statisch für eine Momentaufnahme erstellt werden.

## 2.4 Verlauf

**Zweck** Über den Verlauf wird die Entwicklung einer Datenreihe im Zeitablauf visualisiert. Dies ermöglicht, intuitiv Trends zu erkennen und Veränderungen abzuschätzen.

**Visualisierung des Verlaufs**

- Liniendiagramm: Sehr gut geeignet, um eine oder mehrere Datenreihen im Zeitablauf zu betrachten. Je Datenreihe wird eine Linie im Diagramm geführt.
- Säulendiagramm: Sehr gut geeignet, eine Datenreihe zu betrachten. Bei mehreren Datenreihen wird die Darstellung schnell unübersichtlich und verliert an Aussagekraft.

## 2.5 Beziehung

**Zweck** Die Beziehung zwischen Daten wird durch das Streudiagramm sowie das Bubble-Chart abgebildet.

**Visualisierung der Beziehung**

- Streudiagramm: Wird eingesetzt, wenn zwei gleichzeitig gemessene Merkmalsausprägungen visualisiert werden sollen.
- Bubble-Chart: Wird eingesetzt, wenn drei gleichzeitig gemessene Merkmalsausprägungen visualisiert werden sollen.

## 3 Einzelne Grafiken, Kurven und Diagramme

**Zum Nachschlagen** In diesem Abschnitt finden sich die folgenden Grafiken, Kurven und Diagramme in alphabetischer Sortierung. Der

alphabetische Aufbau soll dem Anwender das zielgenaue Nachschlagen der im zweiten Abschnitt ermittelten passenden Lösung für sein Visualisierungsproblem erleichtern.

Tabelle 2: Alphabetische Liste der behandelten Darstellungsformen

Grafik/Kurve/Diagramm	Abschnitt
Balkendiagramm	3.1
Bubble-Chart	3.2
Histogramm	3.3
Kreisdiagramm	3.4
Kurvendiagramm	3.5
Liniendiagramm	3.6
Ringdiagramm	3.7
Säulendiagramm	3.8
Stabdiagramm	3.9
Streudiagramm	3.10

### 3.1 Balkendiagramm

#### Anwendungs- zweck

Das Balkendiagramm entspricht in seinen Möglichkeiten inhaltlich dem Säulendiagramm. Es unterscheidet sich von diesem durch seine horizontale Darstellung. Die nominal oder ordinal skalierten Merkmale stehen an der Y-Achse, die absolute oder relative Häufigkeit bzw. der darzustellende Wert wird nach rechts entlang der X-Achse eingezeichnet (Beispiel s. Abbildung 1).

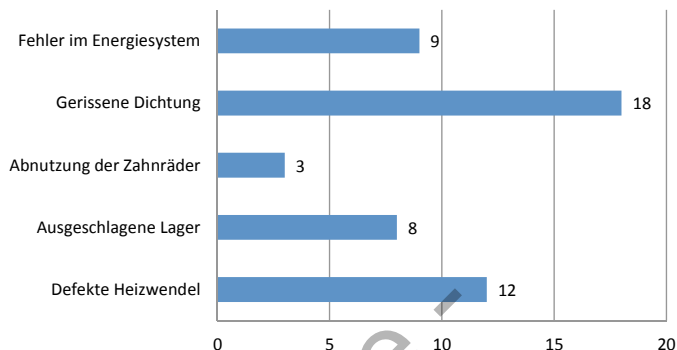


Abb. 1: Balkendiagramm

## Eignung

Das Balkendiagramm ist dem Säulendiagramm in zwei Situationen überlegen:

- Die Texte der Merkmalsbezeichnungen sind viele Zeichen lang: In diesem Fall ist es einfacher, den Text links neben der Grafik zu lesen, als ihn im Säulendiagramm um 90° gedreht zu sehen.
- Es sollen viele Elemente dargestellt werden: Bei vielen Elementen nutzt das Balkendiagramm den Platz auf einem DIN-A4-Blatt besser aus als das Säulendiagramm.

## 3.2 Bubble-Chart

### Anwendungszweck

Bubble-Chart ist der englische Ausdruck für ein Diagramm, das drei Werte eines Elements gleichzeitig visualisieren kann. Im deutschen Sprachraum wird die Bezeichnung Bubble-Chart oftmals beibehalten, da sie sehr treffend ist: Die ersten zwei Werte eines Elements bestimmen die Lage des Datenpunkts in einem zweidimensionalen Diagramm (siehe auch Streudiagramm in Abschnitt 3.10), der dritte