

# UNIVERSITÄT TRIER

## FORSCHUNGSBERICHT ZUM MARKETING

Nr. 15  
Trier 2023

### **Marktforschung als Grundlage einer marktorientierten Unternehmensführung**

3. Auflage

**Rolf Weiber  
Lorenz Gabriel  
Jaime Lohrke  
Julian Morgen  
Mi Nguyen**

Herausgeber: Univ.-Prof. Dr. Rolf Weiber

## **Forschungsbericht Nr. 15:**

Weiber, Rolf/Gabriel, Lorenz/Morgen, Julian/Nguyen, Mi:  
Marktforschung als Grundlage einer marktorientierten Unternehmensführung,  
Forschungsbericht Nr. 15, hrsg. von Rolf Weiber, 3. Auflage, Trier 2023.

### **Autoren:**

Univ.-Prof. Dr. Rolf Weiber ist Inhaber der Professur für Betriebswirtschaftslehre, insb. Marketing und Innovation ([www.innovation.uni-trier.de](http://www.innovation.uni-trier.de)) an der Universität Trier, Fachbereich IV und geschäftsführender Direktor des Competence Center E-Business an der Universität Trier ([www.ceb-trier.de](http://www.ceb-trier.de)).

Lorenz Gabriel, Julian Morgen und Mi Nguyen sind wissenschaftliche Mitarbeiter\*in und Jaime Lohrke ist freier Mitarbeiter an der Professur von Univ.-Prof. Dr. Rolf Weiber.

### **Kontaktadresse**

Univ.-Prof. Dr. Rolf Weiber  
Universität Trier  
Professur für Marketing, Innovation und E-Business  
Fachbereich IV  
Universitätsring 15  
D-54296 Trier

Tel.: 0049-201-2619

Fax: 0049-201-3910

E-Mail: [weiber@uni-trier.de](mailto:weiber@uni-trier.de)

Internet: [www.innovation.uni-trier.de](http://www.innovation.uni-trier.de)

Copyright: Eigenverlag der Professur für Marketing, Innovation und E-Business  
an der Universität Trier, Univ.-Prof. Dr. Rolf Weiber, Trier 2023

ISBN 3-930230-41-0

## **Vorwort zur 3. Auflage**

Der vorliegende Forschungsbericht wurde nochmals gründlich überarbeitet, um Fehler korrigiert und konkrete Anwendungsbeispiele erweitert. Wir hoffen, dass die Ausführungen vor allem den Studierenden der „Marktforschung“ hilfreiche Dienste bei der Erarbeitung des Lernstoffs und der Vorbereitung der Klausur sein kann. Unser Dank gilt auch den Leserinnen und Lesern, die uns auf Fehler aufmerksam gemacht haben.

Sollten Sie bei der Durcharbeitung noch Fehler entdecken oder Verbesserungsvorschläge haben, so würden wir uns freuen, wenn Sie uns diese per Mail zusenden.

Trier, im März 2023

Univ.-Prof. Dr. Rolf Weiber

## Vorwort des Herausgebers zur 1. Auflage

Der vorliegende Forschungsbericht wurde als Text zur Erarbeitung zentraler Themen in der Marktforschung konzipiert. Die Auswahl der Inhalte orientierte sich dabei an der Beschreibung der Vorlesung „*Marktforschung*“ des Herausgebers im Modulhandbuch zum Bachelor-Studiengang Betriebswirtschaftslehre an der Universität Trier. Aufgrund der Aktualität wurden die Darstellungen zu den Besonderheiten der Datenanalyse bei Big Data (Kapitel 5) zusätzlich aufgenommen, um so erste Konsequenzen von Big Data für die Marktforschung aufzuzeigen. Darüber hinaus orientieren sich Teile aber auch an diversen Publikationen, bei denen der Herausgeber als Koautor maßgeblich beteiligt war. Bei Kapiteln oder Textabschnitten, wo das der Fall ist oder die sich primär an wenigen zentralen Quellen orientieren, wurde auf diese Vorgehensweise jeweils am Anfang der entsprechenden Kapitel hingewiesen und die jeweiligen Quellen zitiert.

Anlässlich der *Corona-Krise 2020* musste der Forschungsbericht in sehr kurzer Zeit erstellt werden, da zum Sommersemester 2020 die regulären Vorlesungen im Präsenzformat kurzfristig abgesagt wurden. Als Alternative zu Präsenzveranstaltungen hat das Lehrstuhlteam entschieden, die Vorlesungen in einem „*gecoachten Selbststudium*“ anzubieten.

Zur Erarbeitung der Vorlesungsinhalte stehen den Studierenden im Campus-Managementsystem „*Stud.IP*“ der Universität Trier zusätzlich *begleitende Vorlesungsfolien* zur Verfügung, die auf zentrale Aspekte des Forschungsberichtes Bezug nehmen und der Orientierung beim Selbststudium dienen. Zur *Lernkontrolle* wurden weiterhin *Kontrollfragen* erarbeitet, die in einem gesonderten Dokument zur Verfügung gestellt werden. Schließlich wird die *Mafo-Vorlesung* zusätzlich auch noch um ausgewählte Übungseinheiten ergänzt werden.

Der Forschungsbericht ist weiterhin geeignet, sich einen Überblick zu den Grundlagen der Marktforschung nach dem Verständnis der Professur für Marketing und Innovation an der Universität Trier ([www.innovation.uni-trier.de](http://www.innovation.uni-trier.de)) zu verschaffen.

Trier, im April 2020     Rolf Weiber

---

Basis des vorliegenden Forschungsberichts bilden folgende Publikationen des Herausgebers:

- Weiber, R./Jacob, F.: Kundenbezogene Informationsgewinnung, in: Kleinaltenkamp, M./Plinke, W. (Hrsg.): Technischer Vertrieb – Grundlagen des Business-to-Business-Marketing, 2. Aufl., Berlin 2000, S. 523-612.
- Jacob, F./Weiber, R.: Business Market Research, in: Kleinaltenkamp, M. et al. (Hrsg.): Fundamentals of Business-to-Business-Marketing, Heidelberg 2015, S. 275-325.

# Inhaltsverzeichnis

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| <b>VORWORT ZUR 2. AUFLAGE.....</b> | <b>I</b> |
|------------------------------------|----------|

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>VORWORT DES HERAUSGEBERS ZUR 1. AUFLAGE .....</b> | <b>II</b> |
|------------------------------------------------------|-----------|

|         |                                                                                                                     |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1       | BEDEUTUNG DER MARKTFORSCHUNG FÜR EINE MARKTORIENTIERTE<br>UNTERNEHMENSFÜHRUNG .....                                 | 1  |
| 1.1     | Marketing als Basis einer marktorientierten Unternehmensführung .....                                               | 2  |
| 1.1.1   | Marketing-Konzeptionierungsprozess.....                                                                             | 2  |
| 1.1.2   | Marketing als Informationsaufgabe .....                                                                             | 4  |
| 1.2     | Die Informationsfunktion der Marktforschung .....                                                                   | 5  |
| 2       | INFORMATIONSGEWINNUNG IM RAHMEN DER MARKTFORSCHUNG .....                                                            | 7  |
| 2.1     | Erhebungsumfang.....                                                                                                | 7  |
| 2.1.1   | Informationsquellen und Informationsträger.....                                                                     | 8  |
| 2.1.2   | Stichprobenverfahren .....                                                                                          | 11 |
| 2.1.2.1 | Auf dem Zufallsprinzip beruhende Auswahlverfahren .....                                                             | 12 |
| 2.1.2.2 | Nicht auf dem Zufallsprinzip beruhende Auswahlverfahren .....                                                       | 14 |
| 2.2     | Erhebungsinstrumente .....                                                                                          | 16 |
| 2.3     | Erhebungsinhalte .....                                                                                              | 18 |
| 2.3.1   | Role Construct Repertory-Test (Rep-Test) .....                                                                      | 20 |
| 2.3.2   | Repertory Grid-Technik (Gitter-Test) .....                                                                          | 21 |
| 2.4     | Erhebungstechnik .....                                                                                              | 21 |
| 2.4.1   | Konstruktion des Fragebogens .....                                                                                  | 22 |
| 2.4.2   | Konstruktion einer Messskala (Skalierungsmethoden) .....                                                            | 23 |
| 2.4.2.1 | Ratingskalen als zentrales Skalierungsinstrument bei Befragungen .....                                              | 23 |
| 2.4.2.2 | Das Skalenniveau empirisch erhobener Daten .....                                                                    | 25 |
| 2.4.3   | Güteprüfung empirisch erhobener Daten .....                                                                         | 27 |
| 2.4.3.1 | Validität und Reliabilität .....                                                                                    | 27 |
| 2.4.3.2 | Multitrait-Multimethod-Matrix zur Validitätsprüfung.....                                                            | 29 |
| 3       | INFORMATIONSAUFBEREITUNG DURCH STATISTISCHE ANALYSEMETHODEN .....                                                   | 31 |
| 3.1     | Deskriptiver Forschungsansatz.....                                                                                  | 33 |
| 3.2     | Empirischer Forschungsansatz mittels multivariater Analysemethoden .....                                            | 34 |
| 3.2.1   | Wissenschaftliche Hypothesen und Kausalität.....                                                                    | 34 |
| 3.2.1.1 | Merkmale wissenschaftlicher Hypothesen.....                                                                         | 34 |
| 3.2.1.2 | Kausalität und Korrelation .....                                                                                    | 35 |
| 3.2.2   | Konfirmatorische Datenanalyse .....                                                                                 | 39 |
| 3.2.3   | Explorative Datenanalyse.....                                                                                       | 48 |
| 3.2.4   | Zusammenspiel multivariater Verfahren zur empirischen Stützung<br>einer marktorientierten Unternehmensführung ..... | 51 |

|         |                                                                                        |    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3     | Experimenteller Forschungsansatz.....                                                  | 53 |
| 3.3.1   | Grundidee und Konzeption experimenteller Forschung .....                               | 53 |
| 3.3.2   | Auswertung von Experimenten mit Hilfe der Varianzanalyse.....                          | 55 |
| 3.3.2.1 | Grundidee und Vorgehensweise der Varianzanalyse.....                                   | 56 |
| 3.3.2.2 | Kontrastanalyse und Post-hoc-Test im Fallbeispiel.....                                 | 59 |
| 4       | DATENANALYSE LATENTER VARIABLEN (STRUKTURGLEICHUNGSANALYSE) .....                      | 60 |
| 4.1     | Messmodelle für latente Variablen: Operationalisierung hypothetischer Konstrukte ..... | 61 |
| 4.2     | Analyse von Wirkbeziehungen zwischen latenten Variablen .....                          | 63 |
| 4.2.1   | Teilmodelle der SGA und Visualisierung eines Hypothesensystems .....                   | 63 |
| 4.2.2   | Ansätze zur Schätzung von Strukturgleichungsmodellen .....                             | 66 |
| 5       | BESONDERHEITEN DER DATENANALYSE VON BIG DATA.....                                      | 67 |
| 5.1     | Charakteristika von Big Data .....                                                     | 67 |
| 5.2     | Datenanalyse von Big Data .....                                                        | 72 |
|         | LITERATURVERZEICHNIS.....                                                              | 77 |
|         | STICHWORTVERZEICHNIS.....                                                              | 80 |

## 1 Bedeutung der Marktforschung für eine marktorientierte Unternehmensführung

In nahezu allen Branchen ist es für den Wettbewerbserfolg von entscheidender Bedeutung, dass Unternehmen eine „marktorientierte Unternehmensführung“ verfolgen, d. h. den Kunden und damit den Absatz (Erlösseite) als zentralen Engpass und entscheidend für den Wettbewerbserfolg betrachten. Damit steht auch die Bedeutung des Marketings bzw. der *Marktorientierung* für den Unternehmenserfolg außer Frage. Deren relative Bedeutung – im Vergleich zu anderen Unternehmensfunktionen – wird in vielen Studien thematisiert, die zeigen, dass die marktorientierte Führung von Unternehmen einen eindeutig positiven Einfluss auf den Unternehmenserfolg besitzt.

**Marktorientierung** bezeichnet die gezielte Generierung und Nutzung von Marktwissen zur Erzielung von Wettbewerbsvorteilen. Marktwissen umfasst dabei sowohl das Wissen über vorhandene und potentielle Kunden als auch Konkurrenten.

Eine „sehr gute“ Marktorientierung ist nur möglich, wenn auch „sehr gutes“ Marktwissen vorliegt. Dies kann aber nur im direkten Kontakt mit der Marktseite erzeugt werden, wobei hier vor allem die Kenntnis der Verhaltensweisen der Nachfrager und der Konkurrenten hervorzuheben ist. Die Marktorientierung steht damit in enger Beziehung zum **Marketing** und hier insbesondere zur Analyse des Nachfrager- bzw. Käuferverhaltens und der Marktforschung. Erstere hat zum Ziel, Anforderungen, Verhaltensweisen, Reaktionen usw. zu *erklären*, während die Marktforschung die erforderlichen Informationen über den Markt *bereitstellt*. Diese Informationen dienen nicht nur zur Überprüfung der Erkenntnisse der Käuferverhaltensforschung anhand realer Marktdaten, sondern sie sind auch die Basis für die Entscheidungen zur Realisierung einer marktorientierten Unternehmensführung.

In diesem Kontext stellt der vorliegende Forschungsbericht die Gewinnung von Informationen im Rahmen der **Marktforschung** in den Vordergrund und analysiert damit auch einen der elementaren Grundpfeiler des Marketings. Da die Marktforschung üblicherweise in den *Marketing-Konzeptionierungsprozess* eingeordnet ist, wird dieser zunächst kurz vorgestellt und dessen Bedeutung für eine marktorientierte Unternehmensführung beleuchtet. Daran anschließend wird die *Informationsfunktion* der Marktforschung eingehender erläutert. Die Ausführungen konzentrieren sich hier auf den **Marktforschungsprozess**, an dem sich gleichzeitig die weitere Gliederung des Forschungsberichtes orientiert: Während in Kapitel 2 die *Informationsgewinnungsfunktion* der Marktforschung eingehend erläutert wird, konzentrieren sich die Ausführungen in Kapitel 3 auf die *Informationsaufbereitung* mit Hilfe statistischer Analysemethoden. Im Vordergrund steht hier der empirische Forschungsansatz und eine auf *multivariate Analysenmethoden* (MVA) konzentrierte Datenanalyse. Dabei gehen die „klassischen“ MVA von sog. *manifesten Variablen* aus, die sich unmittelbar in der Wirklichkeit beobachten und auch erheben lassen. Da aber gerade im Marketing meist die Wirkbeziehungen zwischen *hypothetischen Konstrukten* von Bedeutung sind (z. B. die Auswirkung von Kundenzufriedenheit auf die Kundenbindung), wird in Kapitel 4 die sog. *Strukturgleichungsanalyse* vorgestellt, bei der Beziehungen zwischen latenten Variablen analysiert werden. Latente Variablen (hypothetische Konstrukte) sind dadurch gekennzeichnet, dass sie sich *nicht* in der Wirklichkeit direkt beobachten lassen. Die Betrachtungen schließen in Kapitel 5 mit einem Ausblick auf die Besonderheiten der Datenanalyse von **Big Data**.

## 1.1 Marketing als Basis einer marktorientierten Unternehmensführung

### 1.1.1 Marketing-Konzeptionierungsprozess

Marktorientierte Unternehmen nutzen Marktwissen im operativen und strategischen Bereich sowie bei der Marketing-Implementierung. Das Oberziel der Bemühungen ist dabei die Erstellung von Leistungsangeboten, die aus subjektiver Kundensicht „Einzigartigkeit“ besitzen. Ist dies gelungen, so wird in der Literatur auch von Kundenvorteil, Alleinstellungsmerkmalen, Unique Selling Proposition (USP) oder Komparativem Konkurrenzvorteil (KKV) gesprochen.<sup>1</sup> Backhaus/Weiber (1989, S. 2ff.) stellen bei der Diskussion um den KKV heraus, dass die Konkurrenzorientierung als zentrale Nebenbedingung der Zielsetzung „Kundenorientierung“ anzusehen ist und das Leistungsangebot eines Anbieters in der subjektiven Wahrnehmung des Nachfragers im Vergleich zu relevanten Konkurrenten durch einen Komparativ gekennzeichnet sein muss. Diese Sichtweise wird im Marketing häufig durch das sog. *Marketing-Dreieck* verdeutlicht.

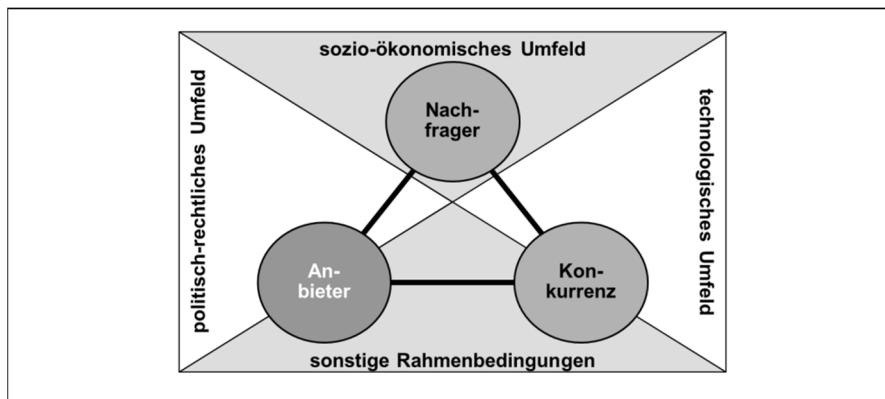
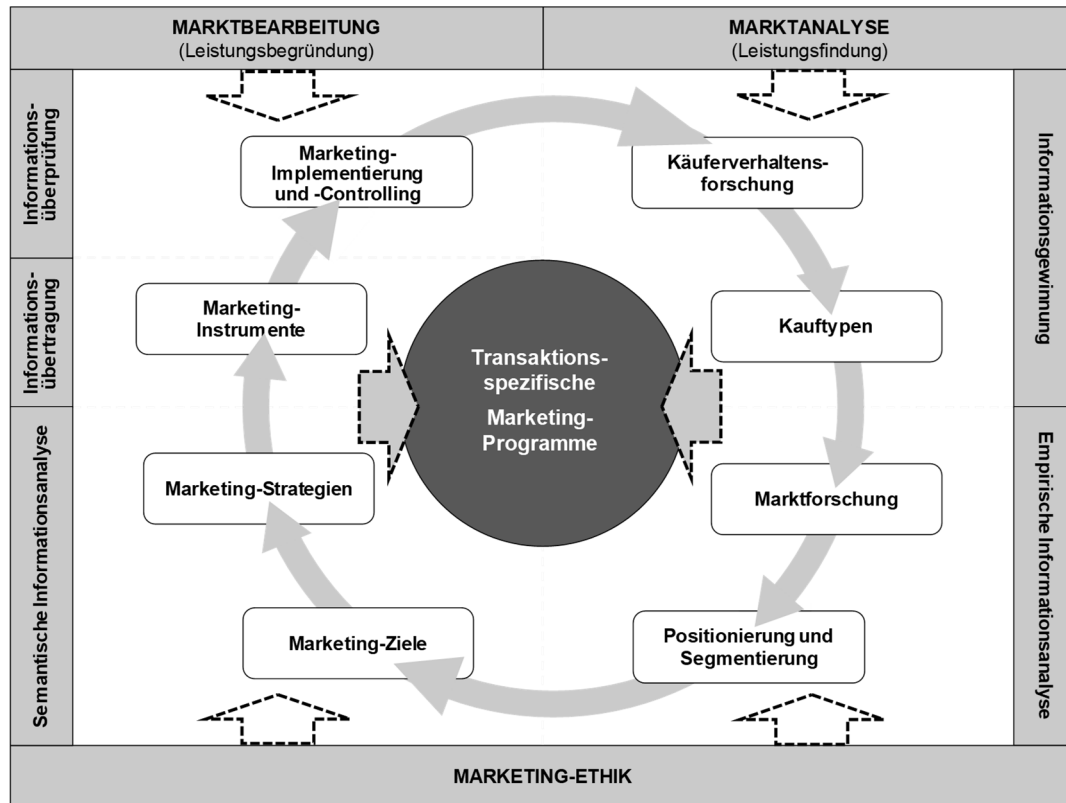


Abb. 1: Das Marketing-Dreieck

Das **Marketing-Dreieck**, das dem strategischen Dreieck von Ohmae (1982, S. 91) entspricht, bringt zum Ausdruck, dass das Leistungsangebot eines bestimmten Anbieters nur dann seinen Absatz findet, wenn es in der subjektiven Wahrnehmung des Nachfragers im Vergleich zu den als relevant erachteten Konkurrenzangeboten das spezifische Zielsystem eines Nachfragers am besten erfüllt. I.d.R. wird das für jenes Leistungsangebot gelten, von dem sich der Nachfrager die beste Nutzen/Kosten-Relation erwartet. Dabei ist zu beachten, dass die Leistungsangebote durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt werden, die das politisch-rechtliche, technologische und sozioökonomische Umfeld oder sonstige Rahmenbedingungen (z.B. unternehmerische Ressourcen) betreffen. Einflussfaktoren des sozioökonomischen Umfeldes können bspw. das Einkommen, die Einstellungen, die Risikoneigung, das Involvement oder die sozialen Bezugsgruppen eines Nachfragers darstellen.

**Marktorientierung** lässt sich nur realisieren, wenn ein Anbieter über hinreichende *Informationen* über die Marktseite verfügt und die daraus folgenden Erkenntnisse auch bei der Gestaltung seiner *Marketing-Programme* umsetzt. Um dies zu erreichen, sind bestimmte Aktivitäten unabdingbar, die in der Gesamtschau durch den *Marketing-Konzeptionierungsprozess* abgebildet werden können (vgl. Abb. 2).

<sup>1</sup> In diesem Forschungsbericht werden meist die Begriffe KKV oder Kundenvorteil verwendet.



**Abb. 2:** Marketing-Konzeptionierungsprozess und Informationsfunktionen des Marketings  
Quelle: Weiber/Pohl 2015, S. 624.

Der **Marketing-Konzeptionierungsprozess** beschreibt eine strukturierte Vorgehensweise zur Koordination der marktbezogenen Aktivitäten eines Unternehmens, bei der – aufbauend auf der Gewinnung verlässlicher Marktinformationen (Marktanalyse) – Marketing-Ziele definiert werden, die durch die Entwicklung von Marketing-Strategien sowie Marketing-Programmen marktgerecht verwirklicht und unternehmensintern umgesetzt werden (Marktbearbeitung) und der Gesamtprozess einem permanenten Controlling unterzogen wird.

Das Marketing übernimmt damit wichtige **Informationsfunktionen** für eine erfolgreiche Unternehmensführung, die sich wie folgt charakterisieren lassen:<sup>2</sup>

Die **Marktanalyse** unterteilt sich in die **Informationsgewinnung** und die empirische **Informationsanalyse**, deren zentrales Ziel in der marktbezogenen **Leistungsfindung** für das Unternehmen liegt<sup>3</sup>. Durch die **Käuferverhaltensforschung** werden grundlegende Erklärungsansätze zum Kaufverhalten generiert, die in allg. Kauftypen ihren Niederschlag finden. Die **Marktforschung** überprüft diese Überlegungen und liefert weitere empirische Daten zu den Marktsituationen, durch die dann Positionierungen und Segmentierungen für reale Märkte vorgenommen werden können.

<sup>2</sup> Vgl. zu den folgenden Ausführungen Weiber/Pohl 2015, S. 623ff.

<sup>3</sup> Vgl. Kaas 1990, S. 540ff.

Die **Marktbearbeitung** unterteilt sich in die semantische Informationsanalyse, die Informationsübertragung und die Informationsüberprüfung. Ihr zentrales Ziel liegt in der *Leistungsbegründung* gegenüber dem Markt.<sup>4</sup> Aus den Erkenntnissen der Marktanalyse werden Marketing-Ziele abgeleitet und mit den Marketing-Strategien die langfristigen Vorgaben zur Zielerreichung festgelegt. Diese fließen als Vorgaben in die Gestaltung der Marketing-Instrumente ein.

Die Erkenntnisse aus der Marktanalyse und die Ergebnisse der Überlegungen zur Marktbearbeitung finden ihren Niederschlag in der Gestaltung von **Marketing-Programmen**. Die Marktbearbeitung ist zwar auf den Markt ausgerichtet, muss aber auch durch die Mitarbeiter im Unternehmen getragen werden, was eine geeignete *Marketing-Implementierung* erfordert. Durch das *Marketing-Controlling* erfolgt die Prüfung von Effektivität und Effizienz der Marktbearbeitung durch messbare Indikatoren. Da die Erhebung und Verwendung „intimer“ Kundendaten schnell zu Konflikten mit moralischen Aspekten führen kann, sollten diese von Unternehmen im Rahmen der *Marketing-Ethik* kritisch geprüft werden.

### 1.1.2 Marketing als Informationsaufgabe

Aus Sicht einer marktorientierten Unternehmensführung ist es entscheidend, dass ein Anbieter über mehr und bessere Informationen über die Nachfragerseite verfügt als die Konkurrenz, um so erfolgreichere Leistungsangebote offerieren zu können. Vor diesem Hintergrund ist für die Erzielung von *KKVs* ein im Vergleich zur relevanten Konkurrenz höherer Informationsstand eines Anbieters sowie dessen Fähigkeit einer besseren Informationsübermittlung bezüglich seines Leistungsangebotes an die Nachfragerseite von entscheidender Bedeutung. Damit kommt vor allem dem **Marketing** eine Informationsgewinnungs- und eine Informationsübertragungsfunktion zu.<sup>5</sup> Erstere betrifft die Identifikation der Marktgegebenheiten sowie -erfordernisse und zweitens die Gestaltung sowie Steuerung des betrieblichen Leistungssystems zur Erfüllung der Markterfordernisse. Während die genaue Kenntnis der Kundenanforderungen die *Effektivität* (*do the right things*) unternehmerischer Aktivitäten bestimmt, wird mit der Steuerung des betrieblichen Leistungssystems die *Effizienz* (*do things right*) der unternehmerischen Aktivitäten festgelegt.

Im Rahmen der **Informationsgewinnungsfunktion** ist es die Aufgabe des Marketings, Erkenntnisse über die Kunden-, Konkurrenz- und Umweltsituation zu gewinnen, um daraus ein „maßgeschneidertes“ Leistungsangebot für die Nachfragerseite abzuleiten. Erst dann, wenn es einem Anbieter gelingt, mehr und bessere Informationen über die Nachfragerseite zu besitzen als die Konkurrenz, ist die Grundlage zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen gegeben. Die Informationsgewinnung stellt damit eine zentrale Erfolgsdeterminante des Marketings dar, da bekanntlich „garbage in“ zu „garbage out“ führen muss.

Werden Informationen auf die konkrete Entscheidungssituation zur Schaffung von Wettbewerbsvorteilen bezogen, so lautet die relevante Fragestellung: „Welche Informationen sind zur Erzielung von Wettbewerbsvorteilen erforderlich?“ Wird beachtet, dass sich ein Wettbewerbsvorteil immer aus zwei Komponenten zusammensetzt, nämlich dem Kundenvorteil bzw. *KKV* und dem Anbietervorteil, so können auch die erforderlichen Informationsgewinnungsmaßnahmen nach diesen beiden Aspekten unterschieden werden:

---

<sup>4</sup> Vgl. Kaas 1990, S. 540f.

<sup>5</sup> Kaas spricht in diesem Zusammenhang von der Leistungsfindungs- und der Leistungsbegründungsaufgabe des Marketing. Vgl. Kaas 1990, S. 540f.

1. *Informationsgewinnung zur Sicherstellung des Anbietervorteils:*

Ein **Anbietervorteil** ist gegeben, wenn die Vermarktung eines Leistungsangebots auch langfristig die eigene Überlebens- und Entwicklungsfähigkeit unterstützt. Der Anbietervorteil spiegelt damit die Effizienz unternehmerischer Aktivitäten wider, die durch die Relation von bewertetem Output zu bewertetem Input gemessen wird.

2. *Informationsgewinnung zur Sicherstellung des KKV's:*

Ein **Komparativer Konkurrenzvorteil (KKV)** liegt vor, wenn das eigene Angebot vom Nachfrager als den Angeboten der Wettbewerber überlegen wahrgenommen wird. Der KKV spiegelt damit die Effektivität unternehmerischer Aktivitäten wider, die daran gemessen wird, inwieweit ein Unternehmen mit seinen Leistungsangeboten den Erwartungen und Ansprüchen seiner Kunden gerecht werden kann.

Zur Systematisierung des Informationsbedarfs im Marketing kann auf das Marketing-Dreieck zurückgegriffen werden (vgl. Abb. 1), da es die Marktakteure – Nachfrager, eigenes Unternehmen, Konkurrenz – ins Verhältnis setzt und auch die Umwelt umfasst. Da sich alle Marketing-Aktivitäten innerhalb dieses so definierten Raumes vollziehen, muss ein Unternehmen zur Planung seiner Marketing-Maßnahmen zunächst entsprechende Informationen gewinnen und diese dann zweckorientiert aufbereiten. Dabei stehen zur Aufbereitung der Informationen je nach Zielsetzung unterschiedliche Instrumentarien zur Verfügung, die im Hinblick auf die

- *Nachfragersituation* im Rahmen der Nachfrageranalyse
- *eigene Unternehmenssituation* im Rahmen der Erfolgsquellenanalyse
- *Konkurrenzsituation* im Rahmen der Konkurrenzanalyse
- *Umweltsituation* im Rahmen der Umweltanalyse

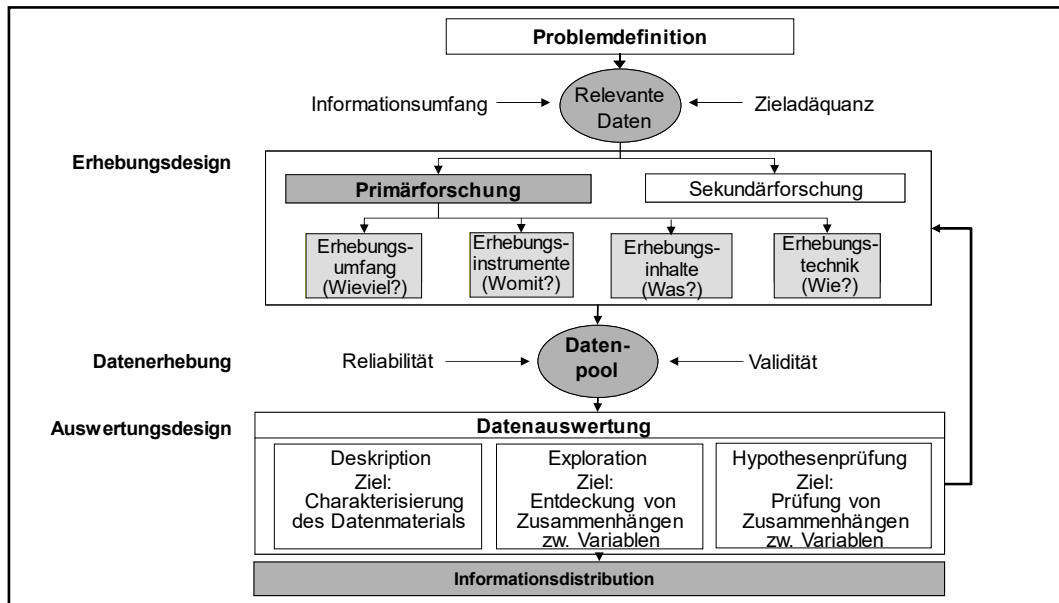
im Vordergrund der Betrachtungen stehen. Im Folgenden konzentrieren sich die Betrachtungen auf die Erfüllung der Informationsfunktion im Marketing durch die Marktforschung.

## 1.2 Die Informationsfunktion der Marktforschung

Im Rahmen der marktorientierten Unternehmensführung kommt der Marktforschung eine grundlegende Informationsgewinnungs- und Informationsanalysefunktion zu, da ihre zentrale Aufgabe in der Beschaffung von empirischen Daten über Märkte und deren Aufbereitung zur Entscheidungsfindung liegt.

**Marktforschung** bezeichnet eine systematische, empirisch basierte Untersuchungstätigkeit mit dem Ziel, geeignete Marktinformationen zur Verbesserung marktbezogener Entscheidungen zu gewinnen.

Zur Erfüllung der Informationsfunktion folgt die Marktforschung einer bestimmten Ablauflogik, die sich im sog. **Marktforschungsprozesses** niederschlägt. Dieser wird in der Literatur mit einer sehr unterschiedlichen Anzahl an Schritten und unterschiedlichem Detaillierungsgrad dargestellt. In diesem Forschungsbericht wird dem Vorschlag von Weiber/Jacob (2000, S. 532ff.) gefolgt, der sich auf grundlegende Prozessschritte konzentriert und in Abb. 3 dargestellt ist.



**Abb. 3.** Ablaufschritte und Inhalte des Marktforschungsprozesses nach Weiber/Jacob  
Quelle: In Anlehnung an Weiber/Jacob 2000, S. 535.

Der Erfolg von Marktforschungsuntersuchungen wird maßgeblich durch die sorgsame und exakte Definition der **Problemstellung** bestimmt, da sich daraus die Gestaltung der Folgeschritte ableitet. Ebenso ist am Ende des Prozesses sicherzustellen, dass die gewonnenen *Marktinformationen* auch an die Entscheidungsstellen im Unternehmen gelangen (**Informationsdistribution**) und in marktdäquate Aktivitäten umgesetzt werden.

Ausgangspunkt der Marktforschung bildet immer die genaue Definition des Untersuchungsproblems in einer konkreten Entscheidungssituation, aus der sich der Informationsbedarf (relevante Daten) ableiten lässt. Der **Informationsbedarf** umfasst dabei die Gesamtheit aller Informationen, die zur Lösung eines konkreten Entscheidungsproblems erforderlich ist. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Befriedigung des Informationsbedarfs Kosten verursacht, so dass zweckmäßigerweise zunächst Informationskategorien zu bilden sind, die den Informationsbedarf z.B. nach ihrem Wert<sup>6</sup> für die Lösung des Entscheidungsproblems untergliedern. In Abhängigkeit von Wert und Kosten der Informationen ist dann vor dem Hintergrund des verfügbaren Informationsbudgets eine endgültige Beschaffungsentscheidungen zu treffen.<sup>7</sup> Nach der Bestimmung des Informationsbedarfs ist zu prüfen, welche Informationen den Entscheidungsträgern bereits zur Verfügung stehen und welche noch gewonnen werden müssen. Die Differenz zwischen verfügbaren und noch zu gewinnenden Informationen bildet das **Information Gap**. Diese „Informationslücke“ gilt es zu schließen, wobei die Marktforschung die fehlenden Informationen durch eine eigens auf die Problemdefinition abgestellte Erhebungskonzeption generiert (Primärforschung).

Ausgehend von der Problemdefinition und der damit verbundenen Festlegung des Informationsbedarfs folgt im nächsten Schritt die **Informationsgewinnung**. Dabei ist zu beachten, dass die Informationsgewinnung auch die in Datenauswertungen zur Anwendung

<sup>6</sup> Vgl. zur Informationswertdiskussion zusammenfassend Mag 1977, S. 142ff.

<sup>7</sup> Vgl. zum Problemkreis der Informationsbeschaffungsentscheidung und des Informationsbudgets z.B. Hammann/Erichson 1994, S. 44ff.; Mag 1977, S. 136ff.

kommenden Analysemethoden bestimmt. Das aber bedeutet, dass bereits bei der Bestimmung des Informationsbedarfs klare Vorstellungen über das spätere *Auswertungsdesign* im Rahmen der Datenauswertung existieren müssen, da die Auswertungsmethoden bestimmte Anforderungen z. B. an das Messniveau der Erhebungsdaten (vgl. Kapitel 2.4.2) stellen. Damit wird deutlich, dass die Darstellung in Abb. 3 zwar die konkreten Ausführungsschritte des Marktforschungsprozesses aufzeigt, nicht aber als sequentieller Planungsprozess zu verstehen ist.

Ergebnis der Informationsgewinnung ist ein **Datenpool**, der die zur Lösung des Entscheidungsproblems erforderlichen Daten umfassen sollte und mit dessen Hilfe die anfangs ermittelte Informationslücke geschlossen werden kann. Zu diesem Zweck müssen aber die zur Lösung des Entscheidungsproblems erforderlichen Informationen in geeigneter Form aufbereitet werden. Die Informationsaufbereitung erfolgt im Rahmen der **Datenauswertung** und kann, je nach Definition des Entscheidungsproblems, in der reinen Deskription des Datenmaterials, einer Exploration des Datenmaterials und/oder in der Prüfung konkreter Untersuchungshypothesen liegen. Die Informationsaufbereitung liefert im Ergebnis die gewünschten *entscheidungsrelevanten Informationen*, die im Rahmen der Informationsdistribution den jeweiligen Entscheidungsträgern zur Verfügung zu stellen sind. Die **Informationsdistribution** stellt eine zentrale Managementaufgabe im Rahmen der marktorientierten Unternehmensführung dar, da durch sie sicherzustellen ist, dass die am Ende des Marktforschungsprozesses erzeugten entscheidungsrelevanten Informationen auch zur richtigen Zeit und an der richtigen Stelle zur Verfügung stehen.

## 2 Informationsgewinnung im Rahmen der Marktforschung

Der Informationsgewinnung ist in der Marktforschung eine grundlegende Bedeutung beizumessen, da hier sicherzustellen ist, dass am Ende auch die für die Problemstellung relevanten Daten generiert wurden.

Die **Informationsgewinnung** umfasst alle systematischen Aktivitäten zur Erhebung der im Hinblick auf die Entscheidungssituation relevanten Daten.

Zur Konzeption der Informationsgewinnung sind insbesondere folgende Fragen zu beantworten, die nachfolgend zur Strukturierung dieses Kapitels dienen:<sup>8</sup>

1. Erhebungsumfang (Wieviel?)
2. Erhebungsinstrumente (Womit?)
3. Erhebungsinhalte (Was?)
4. Erhebungstechnik (Wie?)

### 2.1 Erhebungsumfang

Der Erfolg einer marktorientierten Unternehmensführung wird maßgeblich dadurch bestimmt, dass für die Entscheidungsfindung **verlässliche Daten** vorliegen. Dabei sind im ersten Schritt die relevanten *Informationsträger* zu bestimmen. Stehen diese fest, so ist im

---

<sup>8</sup> Die Ausführungen in diesem Kapitel basieren weitgehend auf den Darstellungen bei Jacob/Weiber 2015 und Weiber/Jacob 2000.

zweiten Schritt zu entscheiden, ob alle Informationsträger in die Untersuchung einbezogen werden sollen oder ob die Informationen im Rahmen einer Teilerhebung (Stichprobe) zu gewinnen sind.

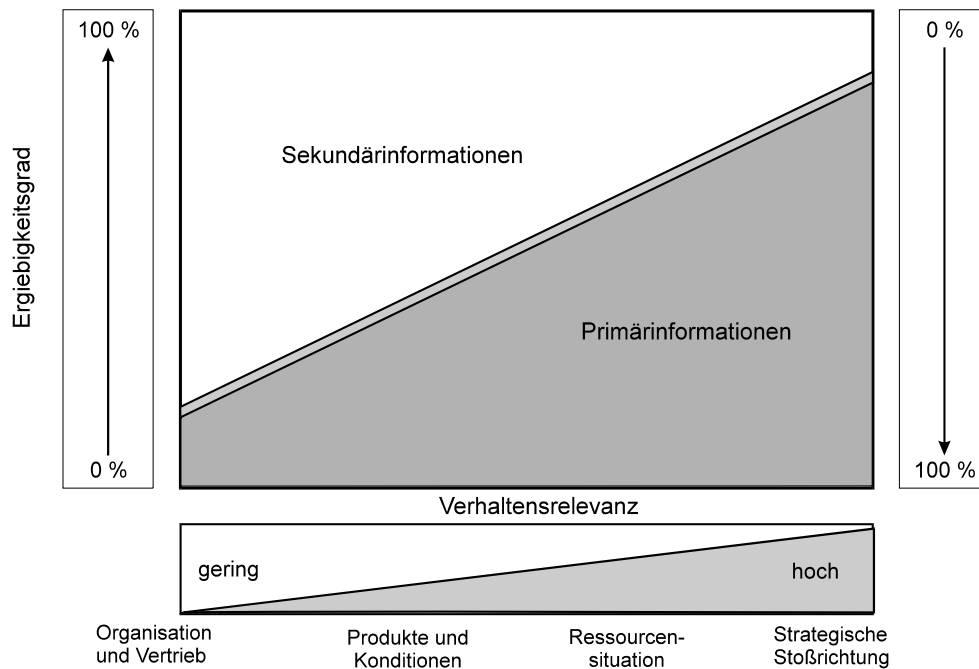
### 2.1.1 Informationsquellen und Informationsträger

Die möglichen Informationsquellen lassen sich einerseits nach internen und externen Informationsquellen und andererseits nach Primär- und Sekundärinformationen unterscheiden. Die Unterscheidung nach Primär- und Sekundärinformationen stellt dabei auf die Art der Informationsgewinnungsmethode ab, weshalb meist auch von Primär- und Sekundärforschung gesprochen wird. Es lässt sich folgende Abgrenzung vornehmen:

Während die **Primärforschung** die Gewinnung entscheidungsrelevanter Informationen durch Erhebung eigens auf den Untersuchungsgegenstand abgestimmter neuer Datenquellen darstellt, zielt die **Sekundärforschung** auf die Beschaffung entscheidungsrelevanter Informationen durch Rückgriff auf intern oder extern bereits vorhandene Datenquellen ab.

Die Primärforschung ('field research') stellt somit eine für das Entscheidungsproblem originäre Datengewinnung dar, während bei der Sekundärforschung ('desk research') auf Informationsergebnisse Dritter zurückgegriffen wird. Um diese unterschiedlichen Arten der Informationsgewinnung zu differenzieren, sprechen wir künftig bei der Primärforschung von Informationserhebung und bei der Sekundärforschung von Informationsbeschaffung.

Als allgemeine Vorteile der Sekundärforschung sind i.d.R. Kosten- und Zeitersparnisse gegenüber der Primärforschung hervorzuheben. Allerdings werden diese Vorteile häufig mit den Nachteilen mangelnder Aktualität sowie meist unzureichender Zieladäquanz der Informationen zur Problemdefinition 'erkauft'. Man kann somit unterstellen, dass der 'Ergiebigkeitsgrad' von Primär- im Vergleich zu Sekundärinformationen umso größer ist, je mehr verhaltensrelevante Merkmale von z. B. Nachfragern oder Konkurrenten zur Erreichung der Untersuchungsziele erforscht werden müssen.



**Abb. 4:** Ergiebigkeitsgrad von Informationsquellen am Beispiel von Konkurrenzinformationen

Abb. 4 verdeutlicht den Zusammenhang am Beispiel von Konkurrenzinformationen, wobei als Informationsschwerpunkte im Rahmen der Konkurrenzanalyse beispielhaft Informationen zu 'Organisation und Vertrieb', 'Produkte und Konditionen', 'Ressourcensituation' und 'strategische Stoßrichtung' unterschieden wurden. Eine vollständige Aufzählung möglicher Informationsquellen vorzunehmen ist nicht nur unmöglich, sondern auch nicht zweckmäßig, da sich die relevanten Informationsquellen erst aus der Definition der betrachteten Entscheidungssituation ergeben. Das weite Spektrum an Informationsquellen sei deshalb hier nur anhand beispielhafter Nennungen verdeutlicht, die in Tabelle 1 zusammengestellt wurden.<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Allgemeine Hinweise zu möglichen Informationsquellen liefern beispielsweise Berekoven/Eckert/Ellenrieder 2009, S. 39ff.; Böhler 1992, S. 54ff.; Hüttner 1989, S. 144ff. Auf Basis dieser Quellen wurde auch Tabelle 1 erstellt.

**Tabelle 1:** Systematisierung möglicher Informationsquellen für Unternehmen

|                            |               | <b>Informationsgewinnungsmethode</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |               | <b>Sekundärforschung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Primärforschung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Informationsquellen</b> | <b>intern</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berichtswesen               <ul style="list-style-type: none"> <li>- des Außendienstes</li> <li>- des betriebl.Rechnungswesens</li> <li>- der F&amp;E-Abteilung</li> <li>- des Kundendienstes</li> <li>- der Marktforschungs-/Marketing-Abteilung</li> <li>- zu Messebesuchen</li> </ul> </li> <li>• Statistiken über               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auftrags-, Absatz-, Umsatzentwicklung</li> <li>- Beschwerden/Reklamationen</li> <li>- Kundenstruktur</li> <li>- Lagerbestände</li> <li>- Produktionsentwicklung</li> </ul> </li> <li>• Vorhandene Marktstudien</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Außendienstmitarbeiter</li> <li>• Betriebliche Frühwarnsysteme (z. B. schwache Signale)</li> <li>• Betriebliches Vorschlagswesen</li> <li>• Kreativitätssitzungen</li> <li>• Mitglieder von Verkaufs-/Auslandsniederlassungen</li> <li>• Qualitätszirkel</li> <li>• Round Table-Gespräche</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                            | <b>extern</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adreß- und Handbücher</li> <li>• Amtliche Statistiken z. B.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ausländischer statistischer Ämter</li> <li>- der Bundesstelle für Außenhandelsinformationen</li> <li>- inter-/supranationaler Organisationen</li> <li>- des Statistischen Bundesamtes</li> </ul> </li> <li>• Anzeigen und Mailings</li> <li>• Ausschreibungsunterlagen</li> <li>• Berichte/Gutachten/Statistiken von               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Banken und Versicherungen</li> <li>- Marktforschungsinstituten</li> <li>- Messeveranstaltern</li> <li>- Patentämtern</li> <li>- User Groups</li> <li>- Unternehmen (Geschäftsberichte)</li> <li>- wissenschaftlichen Einrichtungen, Kammern, Verbänden und Wirtschaftsorganisationen</li> </ul> </li> <li>• <b>Datenbankrecherchen</b></li> <li>• Fachzeitschriften und Fachliteratur</li> <li>• Gesetzesblätter/Handelregisterauszüge</li> <li>• Prospekte, Kataloge, Demozentren</li> <li>• Wirtschaftsinformationsdienste, -presse</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Befragung/Beobachtung von               <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuellen und potentiellen (End-)Kunden</li> <li>- aktuellen und potentiellen Konkurrenten</li> <li>- OEM</li> <li>- nachgelagerten Wirtschaftsstufen</li> <li>- Lead Usern</li> <li>- User Groups</li> </ul> </li> <li>• Diskontinuitätenbefragungen</li> <li>• Expertenbefragungen z. B. bei Consulting-Unternehmen, Einkaufsgesellschaften, Distributoren, Handelskammern, Industrievereinigungen, Ministerien, Verbänden</li> <li>• "Reverse-Engineering" von Konkurrenzprodukten</li> </ul> |

### 2.1.2 Stichprobenverfahren

Sind die Informationsträger der über die Marktforschung zu generierenden Informationen bekannt, so stellt sich unmittelbar die Frage, ob alle Informationsträger im Untersuchungsfeld in die Erhebung eingeschlossen werden sollen (*Vollerhebung*) oder nur auf eine Teilmenge der Informationsträger (*Teilerhebung*) zurückzugreifen ist.<sup>10</sup> Da die Informationsgewinnung durch Vollerhebungen in praxi meist mit großen wirtschaftlichen, zeitlichen, organisatorischen und technischen Problemen verbunden ist, erfolgt die Informationsgewinnung nahezu ausschließlich auf der Basis von Teilerhebungen.

**Teilerhebungen** stellen Erhebungen einer Teilmenge der Erhebungsgesamtheit dar, die dem Ziel dienen, aufgrund von Repräsentationsschlüssen Aussagen über die Erhebungsgesamtheit zu treffen.

Teilerhebungen sind jedoch immer mit Fehlergrößen behaftet, die sich in zwei Kategorien unterteilen lassen:

1. **Zufallsfehler**  
ergeben sich aus der Tatsache, dass nicht die Erhebungsgesamtheit (Grundgesamtheit), sondern nur eine Teilmenge der Erhebungsgesamtheit erhoben wird. Zufallsfehler liegen in zufälligen Abweichungen der Erhebungsergebnisse von den 'wahren Werten' der Erhebungsgesamtheit. Der Zufallsfehler – auch Stichprobenfehler genannt – ist unvermeidbar, lässt sich aber durch eine entsprechende Vergrößerung der Stichprobe (Umfang der Teilerhebung) verringern und seine Größe ist statistisch in Form von Wahrscheinlichkeitsaussagen abschätzbar.
2. **Systematische Fehler**  
stellen eine Verzerrung (i) der Erhebungsergebnisse aufgrund nichtzufälliger Einflussfaktoren dar. Im Gegensatz zum Zufallsfehler sind systematische Fehler durch eine hohe Sorgfalt bei der Durchführung der Erhebung vermeidbar, sie lassen sich aber mit Hilfe statistischer Methoden nicht abschätzen. Die Ursachen für systematische Fehler sind vielfältiger Natur und liegen z.B. in
  - einer fehlerhaften Abgrenzung der Erhebungsgesamtheit;
  - einer willkürlichen Auswahl von Untersuchungseinheiten (Repräsentanzfehler);
  - der fehlerhaften Handhabung der Auswahlverfahren (Auswahlfehler);
  - Antwortverzerrungen aufgrund unzureichender Sorgfalt bei der Fragenformulierung;
  - der Nichtbeantwortung von Fragen durch die Informationsträger (Non-Response-Fehler);
  - einer unzureichenden Sorgfalt bei der Datenerfassung (Kodierfehler);
  - Fehlern bei der Datenauswertung, die sich sowohl auf die falsche Anwendung statistischer Auswertungsverfahren (Auswertungsfehler) als auch auf falsche Ergebnisinterpretationen beziehen können (Interpretationsfehler).

Zufallsfehler und systematische Fehler führen in der Summe zum Gesamtfehler einer Erhebung, wobei zu beachten ist, dass eine Vergrößerung des Stichprobenumfangs zwar den Zufallsfehler verringern kann, gleichzeitig aber die Gefahr systematischer Fehler vergrößert wird. Eine Verringerung des Gesamtfehlers ist somit letztendlich nur durch höchste Sorgfalt

---

<sup>10</sup> Grundsätzlich ist hier auch die Frage nach der Wiederholffrequenz von Erhebungen z.B. in Form von Panelbefragungen abzuklären. Vgl. hierzu stellvertretend Hüttner 1989, S. 135ff.

bei der Planung, Durchführung und Auswertung der Informationserhebung möglich. Die Festlegung des Erhebungsumfangs bei Teilerhebungen erfordert die Entscheidung bezüglich eines bestimmten Auswahlverfahrens (Stichprobenverfahren). Mögliche Auswahlverfahren lassen sich allgemein danach unterscheiden, ob der Auswahlmechanismus auf einem Zufallsprozess beruht oder nicht. Abb. 5 gibt einen Überblick.

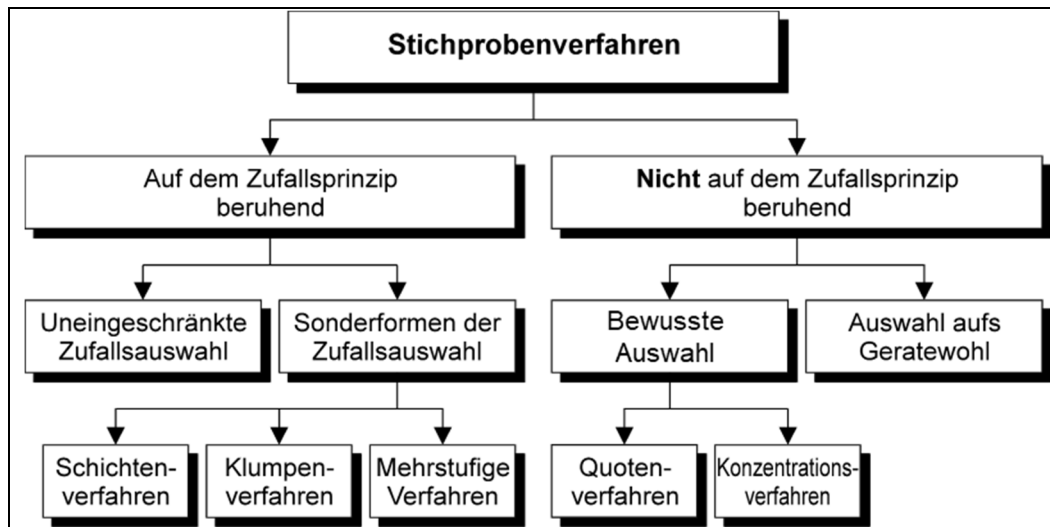


Abb. 5. Gebräuchliche Auswahlverfahren bei Teilerhebungen

### 2.1.2.1 Auf dem Zufallsprinzip beruhende Auswahlverfahren

Das Zufallsprinzip ist dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahl der Untersuchungseinheiten durch einen Zufallsprozess gesteuert wird, der frei von subjektiven Eingriffen des Forschers ist. Erst die Gültigkeit des Zufallsprinzips lässt die Anwendung der Wahrscheinlichkeitstheorie zu, mit deren Hilfe der Zufallsfehler berechnet werden kann.

Bei Auswahlverfahren, die auf dem **Zufallsprinzip** beruhen, besitzt jedes Element der Erhebungsgesamtheit eine berechenbare, von Null verschiedene Wahrscheinlichkeit, in die Stichprobe zu gelangen.

Die Abschätzung des Zufallsfehlers ermöglicht bei der Datenauswertung die Angabe von Konfidenz- bzw. Vertrauensintervallen, die Auskunft darüber geben, mit welcher Wahrscheinlichkeit (Vertrauenswahrscheinlichkeit) der wahre Wert in der Erhebungsgesamtheit in einem bestimmten Intervall liegt. Dieses Vertrauensintervall bestimmt sich dabei aus dem Ergebnis der Stichprobe  $\pm$  Stichprobenfehler. Setzt man eine gewisse Obergrenze für den Stichprobenfehler fest (sog. Fehlerspanne), so lässt sich unter Vorgabe der Vertrauenswahrscheinlichkeit auch der zur Einhaltung der gewünschten Fehlerspanne erforderliche Stichprobenumfang berechnen. Der notwendige Stichprobenumfang hängt somit nicht vom Umfang der jeweiligen Erhebungsgesamtheit ab, sondern von der tolerierten Größe der Fehlerspanne.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Auf die Darlegung der mathematisch-statistischen Zusammenhänge sei hier verzichtet. Der Leser findet hierzu detaillierte Erläuterungen in den einschlägigen Lehrbüchern zur Stichprobentheorie,

Das am häufigsten verwendete und zugleich auch einfachste Verfahren der Zufallsauswahl ('random sampling') stellt die uneingeschränkte Zufallsauswahl, auch einfache Zufallsauswahl genannt, dar. Für die uneingeschränkte Zufallsauswahl gilt, dass jedes Element der Erhebungsgesamtheit die gleiche, von Null verschiedene Wahrscheinlichkeit besitzt, in die Stichprobe zu gelangen. Zur Durchführung einer einfachen Zufallsauswahl werden verschiedene Auswahltechniken angewendet, wie z.B. der Rückgriff auf Zufallszahlentabellen oder das Auslosen, die hier aber nicht weiter betrachtet werden sollen.<sup>12</sup> Neben der uneingeschränkten Zufallsauswahl existieren weiterhin noch Sonderformen der Zufallsauswahl, die dadurch gekennzeichnet sind, dass in irgendeiner Weise eine Einschränkung des Zufallsprinzips erfolgt, so dass die Auswahlwahrscheinlichkeit für die einzelnen Elemente der Grundgesamtheit nicht mehr gleich, sondern unterschiedlich ist. Als gebräuchliche Verfahren seien hier genannt:<sup>13</sup>

- **Schichtenauswahl (stratified sampling):**  
Bei der Schichtenauswahl wird die Grundgesamtheit in disjunkte, d.h. überschneidungsfreie Teilmengen zerlegt und aus jeder Schicht eine einfache Zufallsauswahl gezogen.
- **Klumpenauswahl (cluster sampling):**  
Bei der Klumpenauswahl erfolgt ebenfalls zunächst eine Zerlegung der Grundgesamtheit in disjunkte Teilmengen, die als Klumpen bezeichnet werden. Aus der Gesamtzahl der Klumpen werden dann ein oder mehrere ausgewählt. Die ausgewählten Klumpen werden sodann vollständig erfasst, d.h. es gehen alle Elemente der Klumpen in die Stichprobe ein. Die Klumpenauswahl kommt in der Praxis ebenfalls häufig zur Anwendung.
- **Mehrstufige Auswahlverfahren (multistage sampling):**  
Zentrales Kennzeichen dieser Verfahren ist ein mehrstufiger Auswahlprozess, der z.B. darin zu sehen ist, dass zunächst die Grundgesamtheit in disjunkte Teilmengen (Primäreinheiten) zerlegt wird, sodann eine Zufallsauswahl aus der Menge der Primäreinheiten erfolgt und aus diesen dann jeweils eine Zufallsstichprobe an Untersuchungseinheiten gezogen wird.

Schließlich sei noch darauf hingewiesen, dass von den Verfahren der Zufallsauswahl die Auswahl aufs Geratewohl streng zu unterscheiden ist. Der Auswahl aufs Geratewohl liegt kein Zufallsprinzip zugrunde und sie stellt eine rein willkürliche Auswahl von Untersuchungseinheiten dar (z.B. Bahnhofsbefragungen; Befragungen vor Einkaufszentren; Straßenbefragungen; Messebefragungen). Von einer willkürlichen Auswahl kann kein repräsentativer Querschnitt der Erhebungsgesamtheit erwartet werden, so dass sie, trotz häufiger Anwendung in der Praxis, als das schlechteste aller möglichen Auswahlverfahren zu betrachten ist.

---

wie z.B. Kellerer 1963 und Kaplitza 1975, S. 136ff., oder aber in den Lehrbüchern zur Marktforschung von z.B. Berekoven/Eckert/Ellenrieder 2009, S. 58ff.; Böhler 1992, S. 134ff.; Hamann/Erichson 1994, S. 107ff. sowie Hüttner 1989, S. 27ff.

<sup>12</sup> Vgl. hierzu Hüttner 1989, S. 89ff.

<sup>13</sup> Einen leicht verständlichen Überblick zu diesen Verfahren liefert z.B. Meffert et al. 2019, S. 189ff.; zu detaillierteren Darstellungen vgl. Kellerer 1963 und Kaplitza 1975, S. 136ff.

### 2.1.2.2 Nicht auf dem Zufallsprinzip beruhende Auswahlverfahren

Werden Teilerhebungen nicht nach Maßgabe des **Zufallsprinzips** erhoben, so ist auch die Anwendung der Wahrscheinlichkeitstheorie nicht zulässig. Das bedeutet, dass sich letztendlich der Zufallsfehler bei solchen Verfahren auch nicht abschätzen lässt und damit Wahrscheinlichkeitsaussagen bezüglich der gewonnenen Ergebnisse nicht zulässig sind. Bei den nicht auf dem Zufallsprinzip beruhenden Auswahlverfahren lassen sich zwei Verfahrenstypen unterscheiden:

- **Konzentrationsverfahren:**

Als Konzentrationsverfahren werden solche Verfahren der bewussten Auswahl bezeichnet, bei denen eine Konzentration auf einen Teil der Grundgesamtheit erfolgt. So konzentriert sich z.B. das sog. Abschneideverfahren ('cut-off technique') nur auf solche Elemente der Grundgesamtheit, die für das Entscheidungsproblem als besonders bedeutsam angesehen werden, während sich die typische Auswahl auf solche Elemente konzentriert, die für den Untersuchungsgegenstand als typisch oder repräsentativ angesehen werden. Im Business-to-Business-Marketing werden häufig Großunternehmen als typische Vertreter herangezogen, während die Vielzahl der kleinen und mittleren Unternehmen vernachlässigt wird.

- **Quotenauswahl:**

Die Quotenauswahl ist dadurch gekennzeichnet, dass sich Erhebungsgesamtheit und Stichprobe bezüglich bestimmter (Quoten-)Merkmale entsprechen. Als Quotenmerkmale sollen solche Merkmale der Grundgesamtheit herangezogen werden, die für den Untersuchungsgegenstand typisch sind und deren Verteilung in der Grundgesamtheit bekannt ist. In der Praxis wird dabei meist nur auf wenige und leicht feststellbare Merkmale zurückgegriffen. Mit Hilfe sog. Quotenanweisungen (vgl. Tabelle 2) wird den Interviewern die Anzahl der durchzuführenden Befragungen nach Quotenmerkmalen vorgegeben. Innerhalb der Quotenanweisung kann jeder Interviewer die Auswahl der Befragungspersonen selbst bestimmen.

**Tabelle 2:** Beispiel einer Quotenanweisung für einen Interviewer

| Gesamtzahl der Interviews: 12 |                            |             |
|-------------------------------|----------------------------|-------------|
| <i>Branche:</i>               | Anlagenbau                 | [7] 1234567 |
|                               | Maschinenbau               | [5] 12345   |
| <i>Standort:</i>              | Berlin                     | [3] 123     |
|                               | Frankfurt/Main             | [4] 1234    |
|                               | Leipzig                    | [2] 12      |
|                               | München                    | [3] 123     |
| <i>Unternehmensgröße:</i>     | 500 – 2.000 Beschäftigte   | [3] 123     |
|                               | 2.000 – 5.000 Beschäftigte | [4] 1234    |
|                               | über 5.000 Beschäftigte    | [5] 12345   |
| <i>Umsatzgröße:</i>           | bis 200 Mio. €             | [4] 1234    |
|                               | 200 – 500 Mio. €           | [3] 123     |
|                               | 500 – 1 Mrd. €             | [2] 12      |
|                               | über 1 Mrd. €              | [3] 123     |

Die vorgestellten Stichprobenverfahren sind sowohl mit Vorteilen als auch Nachteilen verbunden, die hier aber nicht im Einzelnen diskutiert werden sollen. Einen zusammenfassenden Überblick hierzu liefert Tabelle 3.

**Tabelle 3:** Ausgewählte Vor- und Nachteile von Stichprobenverfahren

|                                 | Vorteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Nachteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uneingeschränkte Zufallsauswahl | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repräsentativität für alle Elemente, Merkmale und Merkmalskombinationen kann sichergestellt werden, ohne dass Kenntnisse über die <i>Struktur</i> der Grundgesamtheit vorhanden sein müssen</li> <li>• Zufallsfehler mit Hilfe eines mathematisch-statistischen Kalküls berechenbar</li> <li>• grobe Verzerrungen vermeidbar</li> <li>• willkürliche Eingriffe des Forschers ausgeschlossen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voraussetzungen der Zufallsauswahl (z.B. Existenz eines Verzeichnisses aller Untersuchungseinheiten) nur selten gegeben</li> <li>• es dürfen keine „Ausfälle“ bei den Untersuchungseinheiten auftreten (non-response-Problem)</li> <li>• hohe Kosten der Planung und Durchführung</li> <li>• Substituierbarkeit ausgewählter Untersuchungseinheiten unzulässig</li> </ul> |
| Schichtenauswahl                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Grundgesamtheiten mit hoher Varianz lässt sich die Stichprobenvarianz geringhalten</li> <li>• bei gleichbleibender Genauigkeit kann der Stichprobenumfang verringert werden bzw. bei gleichbleibendem Stichprobenumfang wird die Genauigkeit erhöht</li> <li>• Kostenvorteil</li> <li>• getrennte Gruppenauswertungen möglich</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis über Größe der Schichten und deren Streuung wird vorausgesetzt</li> <li>• falls Erhebungsmerkmal und Schichtungsmerkmal nur gering korrelieren, treten Repräsentanzprobleme auf</li> <li>• Schichtungsmerkmale müssen leicht feststellbar sein</li> </ul>                                                                                                        |
| Klumpenauswahl                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeit- und Kostenersparnis</li> <li>• Auswahlbasis leicht beschaffbar</li> <li>• anwendbar, wenn Voraussetzung der reinen Zufallsauswahl (=Verzeichnis aller Untersuchungseinheiten) nicht gegeben ist</li> </ul>                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• es lassen sich nicht immer geeignete Klumpen definieren</li> <li>• negativer Klumpeneffekt, wenn die Klumpen <i>kein</i> verkleinertes Abbild der Grundgesamtheit darstellen</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
| Quotenauswahl                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmalsstruktur von Grundgesamtheit und Stichprobe stimmen weitgehend überein</li> <li>• geringer Zeitaufwand</li> <li>• Kostenvorteil</li> <li>• Auswahlmechanismen sind unkompliziert und wenig aufwendig</li> <li>• Befragte können anonym bleiben</li> </ul>                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Repräsentativitätsproblem</li> <li>• Zufallsfehler letztendlich nicht abschätzbar</li> <li>• Zeitstabilität des Ausgangsmaterials</li> <li>• Überrepräsentation von Auskunftswilligen und leicht ermittelbaren Merkmalskombinationen</li> <li>• schwierige Kontrolle der Interviewer</li> <li>• Gefahr der „Klumpen“-Bildung</li> </ul>                                   |

Es stellt sich somit die Frage, welchem Verfahren nun bei einer konkreten Erhebung der Vorzug zu geben ist. Grundsätzlich kann festgestellt werden, dass, soweit möglich, solche Verfahren herangezogen werden sollten, die auf dem Zufallsprinzip beruhen, da aus theoretischer Sicht nur sie letztendlich die Abschätzung des Zufallsfehlers erlauben. Allerdings ist eine Zufallsauswahl immer dann nicht durchführbar, wenn die Elemente der Erhebungsgesamtheit nicht vollständig bekannt sind und damit die Anwendung des Zufallsprinzips unmöglich wird. Da dies bei praktischen Fällen keine Ausnahme darstellt, kommt in der Marktforschungspraxis vor allem der Quotenauswahl eine herausragende Bedeutung zu.

Obwohl gegen das Quotenverfahren eine Reihe von Einwänden vorgebracht wird,<sup>14</sup> betonen die Verfechter dieses Verfahrens, dass durch geeignete Vorkehrungen viele der sog. „Gefahren“ vermieden werden können.<sup>15</sup> Weiterhin wird argumentiert, dass auch empirische Untersuchungen gezeigt hätten, dass bei vergleichenden Erhebungen nach der einfachen Zufallsauswahl und dem Quotenverfahren im Endeffekt keine nennenswerten Unterschiede in den Ergebnissen auftraten.<sup>16</sup> Vor diesem Hintergrund halten die Anhänger des Quotenverfahrens dann auch die Abschätzung des Zufallsfehlers für zulässig. Um zu gewährleisten, dass auch das Quotenverfahren zu repräsentativen Ergebnissen führt, müssen solche Quotenmerkmale gewählt werden, die mit dem interessierenden Untersuchungsmerkmal, auf das sich die Repräsentanz der Auswahl beziehen soll, stark korrelieren. Bei einer totalen Korrelation wäre sogar ein Quotenmerkmal zur Sicherstellung der Repräsentanz ausreichend.<sup>17</sup>

## 2.2 Erhebungsinstrumente

Grundsätzlich lassen sich als Erhebungsinstrumente der Primärforschung die Beobachtung und die Befragung unterscheiden, die wie folgt definiert werden können:

Die **Beobachtung** ist eine aufmerksame und planmäßige Wahrnehmung oder Anschauung mit dem Ziel einer möglichst exakten und umfassenden Kenntniserlangung über den Untersuchungsgegenstand.

Die unterschiedlichen Formen der Beobachtung lassen sich danach unterscheiden, ob apparative Techniken zum Einsatz kommen oder nur visuelle Wahrnehmungen des Beobachters festgehalten werden. Als apparative Techniken sind z.B. Blickaufzeichnungsgeräte, Geräte zur Messung des Hautwiderstandes, der Hautthermik oder der Stimmfrequenz zu nennen. Grundsätzlich lässt sich zwischen teilnehmender und nicht-teilnehmender Beobachtung differenzieren. Während bei der teilnehmenden Beobachtung der Beobachter am Geschehen mit der zu beobachtenden Person aktiv teilnimmt (z.B. Begleitung von Außendienstmitarbeitern oder Auftritt des Beobachters als Außendienstmitarbeiter), verhält sich der Beobachter bei der nicht-teilnehmenden Beobachtung absolut passiv.

Die Befragung stellt das am weitesten verbreitete und auch wichtigste Informationserhebungsinstrument im Marketing dar. Im Folgenden konzentrieren sich die Betrachtungen auf die unterschiedlichen Befragungsmethoden sowie auf grundlegende Fragen zur Konzeption des Fragebogens. Die Befragungsmethoden lassen sich nach unterschiedlichen Kriterien abgrenzen, von denen einige in Tabelle 4 dargestellt sind.

Die **Befragung** ist eine Erhebungstechnik, bei der Personen zum Erhebungsgegenstand Stellung nehmen.

---

<sup>14</sup> Vgl. Kellerer 1963, S. 194ff.

<sup>15</sup> Vgl. Noelle 1963, S. 147f. Eine Zusammenfassung der Argumente für und wider das Quotenverfahren liefert Kaplitza 1975, S. 166ff.

<sup>16</sup> Vgl. Böhrer 1992, S. 133, sowie Hüttner 1989, S. 95.

<sup>17</sup> Vgl. Hammann/Erichson 1994, S. 115.

**Tabelle 4:** Ausgewählte Abgrenzungskriterien für Befragungsmethoden

| Abgrenzungskriterium                | Befragungsmethoden                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Adressatenkreis</i>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expertenbefragung</li> <li>• Händlerbefragung</li> <li>• Verbraucherbefragung</li> <li>• Mitarbeiterbefragung</li> </ul>                  |
| <i>Art der Fragestellung</i>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkte Befragung</li> <li>• Indirekte Befragung</li> </ul>                                                                               |
| <i>Kommunikationsform</i>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• schriftliche Befragung</li> <li>• mündliche Befragung</li> <li>• telefonische Befragung</li> <li>• computergestützte Befragung</li> </ul> |
| <i>Befragungsgegenstand</i>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einthemenbefragung</li> <li>• Mehrthemenbefragung</li> </ul>                                                                              |
| <i>Art der Antwortmöglichkeiten</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• offene Befragung</li> <li>• geschlossene Befragung</li> </ul>                                                                             |
| <i>Befragungshäufigkeit</i>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einmalbefragung</li> <li>• Mehrmalbefragung</li> <li>• Panelbefragung</li> </ul>                                                          |
| <i>Befragungsstrategie</i>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• standardisierte Befragung</li> <li>• nicht-standardisierte Befragung</li> </ul>                                                           |
| <i>Zahl der Untersuchungsthemen</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezialbefragung</li> <li>• Omnibusbefragung</li> </ul>                                                                                   |

Auf eine vollständige Darlegung der einzelnen Befragungsmethoden wird an dieser Stelle verzichtet. Hingewiesen sei hier nur auf die Befragungsmethoden nach der Art der Kommunikationsform. Tabelle 5 verdeutlicht, dass diese einzelnen Befragungsmethoden mit einer Reihe von Vor- und Nachteilen verbunden sind, was dazu führt, dass in der Praxis häufig auch Kombinationen dieser Methoden eingesetzt werden.

Letztendlich muss aber die Entscheidung über die geeignete Kommunikationsform vor dem Hintergrund der Entscheidungssituation, der gewünschten Informationsqualität und der Erhebungskosten getroffen werden. An dieser Stelle sei abschließend noch erwähnt, dass einige Lehrbücher zur Marktforschung neben der Beobachtung und der Befragung auch das Experiment als eigenständiges Erhebungsinstrument aufführen.<sup>18</sup> Dieser Einordnung wurde hier jedoch nicht gefolgt, da das Experiment primär als Forschungsansatz<sup>19</sup> zu interpretieren ist und sich sowohl Beobachtungs- als auch Befragungsexperimente unterscheiden lassen.

<sup>18</sup> Vgl. z.B. Hüttner 1989, S. 122ff.

<sup>19</sup> Vgl. zu einer Systematisierung von Forschungsansätzen die Ausführungen in Abschnitt 3.

**Tabelle 5:** Vor- und Nachteile von Befragungsmethoden nach der Kommunikationsform

|                                    | Vorteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Nachteile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Schriftliche Befragung</i>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenvorteil, da keine Interviewer</li> <li>• Keine Interviewereinflüsse</li> <li>• höherer Zielgruppenerreichungsgrad</li> <li>• gute räumliche Repräsentanz</li> <li>• weitgehender Ausschluss unüberlegter Antworten</li> <li>• Einsatz visueller Hilfsmittel möglich</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• geringe Rücklaufquote</li> <li>• Kontrollmöglichkeit hinsichtlich Verständnis, Antwortvollständigkeit, Einhaltung der Fragenreihenfolge usw. fehlt</li> <li>• 'Nachfassaktionen' notwendig</li> <li>• Fragebogenumfang muss 'handhabbar' sein</li> <li>• "Querverbindungen" unter Probanden sind nicht auszuschließen</li> </ul> |
| <i>Mündliche Befragung</i>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesprächssituation ist überschaubar</li> <li>• Rückfragen sind möglich</li> <li>• hohe Beantwortungsquote</li> <li>• Interviewer, visuelle Hilfen ermöglichen komplexe Fragen</li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Anonymität</li> <li>• Interviewereinfluss</li> <li>• hohe Kosten</li> <li>• längere Entwicklungsdauer des Erhebungsdesigns</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |
| <i>Telefonische Befragung</i>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenvorteil</li> <li>• Schnelligkeit der Durchführung, dadurch besondere Eignung für „Blitzumfragen“</li> <li>• relativ geringer Interviewereinfluss</li> <li>• gute räumliche Repräsentanz erzielbar</li> </ul>                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückfragen begrenzt möglich</li> <li>• Konzentrationsprobleme</li> <li>• Gesprächssituation nicht überschaubar</li> <li>• ausreichend hohe Telefondichte vorausgesetzt</li> <li>• bestimmte Zielgruppen sind z.B. aufgrund veralteter Daten oder Geheimnummern nicht erreichbar</li> </ul>                                       |
| <i>Computergestützte Befragung</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenerfassungsfehler vermeidbar</li> <li>• keine Interviewereinflüsse</li> <li>• Konsistenzprüfung und automatische Fehlerkontrolle möglich</li> <li>• Zwischenauswertungen erleichtern Steuerung der Stichprobenzusammensetzung</li> <li>• Reihenfolgeeffekte vermeidbar</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzentrationsproblem der Probanden</li> <li>• Erhebungssituation nicht überschaubar</li> <li>• meist höhere Kosten</li> <li>• längere Entwicklungsdauer des Erhebungsdesigns</li> <li>• nur begrenzt einsetzbar</li> </ul>                                                                                                      |

### 2.3 Erhebungsinhalte

Die Erhebungsinhalte bestimmen sich unmittelbar aus der konkreten Entscheidungssituation und den damit verbundenen Untersuchungszielen. Erhebungsgegenstand und Erhebungsinhalte stehen somit in einem sehr engen Verhältnis und bestimmen gemeinsam die Eignung der dargestellten Erhebungsinstrumente zur Erreichung der Untersuchungsziele. Da die Erhebungsinhalte aber im Hinblick auf das gewählte Erhebungsinstrument zu konkretisieren sind, wurden hier die Erhebungsinstrumente in der Darstellungsreihenfolge vorgezogen. Wegen der breiten Anwendung, die die Befragung als Erhebungsinstrument erfahren hat, stehen im folgenden Methoden im Vordergrund, die eine Konkretisierung der Erhebungsinhalte zum Zwecke der Befragung erlauben. Zur Verdeutlichung der Zusammenhänge greifen wir auf das Beispiel der Einstellungsmessung zurück, da der Einstellung

als Erklärungskonstrukt für das Nachfragerverhalten eine herausragende Bedeutung beizumessen ist.<sup>20</sup>

Wird als Untersuchungsziel beispielhaft die Ermittlung der Einstellung betrachtet, die bestimmte Nachfrager gegenüber dem Leistungsangebot eines Unternehmens besitzen, so ist damit noch nicht geklärt, welche Tatbestände (Merkmale; Items) im Einzelnen das Untersuchungsobjekt 'Einstellung' bestimmen. Es stellt sich somit die Frage nach den für das Untersuchungsobjekt relevanten Merkmalen und deren Ausprägungen. Allgemein lassen sich folgende Anforderungen an 'relevante Merkmale' formulieren:

- **Wahrnehmungsrelevanz:**  
Erhebungsmerkmale müssen die Wahrnehmungsdimensionen der Befragten widerspiegeln.
- **Unabhängigkeit:**  
Erhebungsmerkmale müssen voneinander unabhängige Objekteigenschaften repräsentieren.
- **Subjektivität und Beurteilungsrelevanz:**  
Erhebungsmerkmale müssen aus der subjektiven Sicht der Untersuchungssubjekte (Befragte) für das Untersuchungsobjekt beurteilungsrelevant sein, d.h. die tatsächlich beurteilungsbildenden Dimensionen darstellen.

Wird nun nach Möglichkeiten gesucht, Merkmale zu finden, die die genannten Anforderungen erfüllen, so ist zunächst zu betonen, dass hier Unterschiede zwischen den einzelnen Untersuchungssubjekten auftreten können. Während ein Merkmal bei einer Person durchaus obige Anforderungen erfüllt, kann dies bei einer anderen Person nicht der Fall sein. Es gilt somit also nicht, auf eine einzelne Person abgestimmte Merkmalslisten zu finden, sondern sog. 'modal-relevanten' Merkmale, die bei möglichst vielen Personen relevant sind. Als grundsätzliche Möglichkeit zur Gewinnung relevanter Merkmale bietet sich zunächst die Analyse von Fachliteratur, Prospekten, Berichten u.ä. an. Da solche Literaturstudien i.d.R. aber keinen hinreichenden Bezug zum Untersuchungsobjekt aufweisen, können weiterhin auch Expertenbefragungen oder offene Befragungen unmittelbar bei den Untersuchungssubjekten durchgeführt werden. Werden offene Befragungen direkt bei den Untersuchungssubjekten durchgeführt, so schlägt *Fishbein* im Fall der Einstellungsmessung vor, jene 10 bis 12 Merkmale als einstellungsrelevant ('salient') zu betrachten, die von den Befragten am häufigsten mit dem Untersuchungsobjekt assoziiert wurden.<sup>21</sup> Die Problematik solcher Befragungen ist jedoch insbesondere darin zu sehen, dass die relevanten Merkmale von den befragten Personen evtl. nur schwer verbalisiert werden können und somit durch eine Befragung nicht zwingenderweise entdeckt werden.

Darüber hinaus wurden Verfahren zur Ermittlung relevanter Merkmale vor allem im Rahmen der Wahrnehmungs- und Einstellungsforschung entwickelt.<sup>22</sup> Zwei Verfahren seien aufgrund ihrer theoretischen Fundierung detaillierter dargestellt: der Role Construct Repertory-Test (Rep-Test) und das Repertory Grid-Verfahren.

---

<sup>20</sup> Vgl. zu der hohen Bedeutung, die das hypothetische Konstrukt „Einstellung“ auch im Business-to-Business-Marketing besitzt, das Kapitel „Gestaltung der Kommunikationsleistung“.

<sup>21</sup> Vgl. *Fishbein* 1967, S. 395.

<sup>22</sup> Vgl. zu einem Überblick *Böhler* 1992, S. 120ff. und im Detail: *Freter* 1979, S. 163ff.

### 2.3.1 Role Construct Repertory-Test (Rep-Test)

Der Rep-Test wurde bereits 1955 von *Kelly* entwickelt. Grundlage des Rep-Tests bildet die ebenfalls von *Kelly* entwickelte Persönlichkeitstheorie.<sup>23</sup> *Kelly* geht davon aus, dass die Umwelt durch ein Individuum nicht als Ganzes wahrgenommen wird, sondern externe Ereignisse sich zum Wahrnehmungsbild der Umwelt zusammenfügen. Während der Wahrnehmungsprozess dabei individuell verschieden ist, ist die Repräsentation der Umwelt dagegen immer gleich. Die Umwelt stellt nach *Kelly* einen „Bezugsrahmen [dar], innerhalb dessen Objekte oder Ereignisse verglichen, bewertet und unterschieden werden, dessen Gerüst aus bipolaren persönlichen Konstrukten besteht, die ein hierarchisches System bilden. Die Konstrukte entstehen aus der Verarbeitung persönlicher Erfahrungen durch die simultane Wahrnehmung von Kontrast und Ähnlichkeit zwischen Objekten, Ereignissen oder jeder Art von Reizen.“<sup>24</sup> Wird beispielsweise ein Objekt als „schön“ eingestuft, so setzt dies voraus, dass ein als schön erachtetes Vergleichsobjekt existiert und ein Unterschied zu einem nicht als schön angesehenen Objekt wahrgenommen wird. Die simultane Wahrnehmung von Kontrast und Ähnlichkeit bildet den Ausgangspunkt des Rep-Tests.<sup>25</sup> Beim Rep-Test werden den Versuchspersonen jeweils Triaden<sup>26</sup> von Objekten mit der Bitte vorgegeben, die beiden Objekte zu benennen, die einander ähnlich und gleichzeitig zum dritten Objekt unterschiedlich sind. Das dabei genannte Unterscheidungsmerkmal kann als beurteilungsrelevant angesehen werden. Den Versuchspersonen werden solange zufällig ausgewählte Triaden vorgelegt, bis sie keine neuen Unterscheidungsmerkmale mehr nennen können. Die Durchführungsschritte des Rep-Tests lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Aus einem vorgegebenen Set von Stimuli (Firmennamen, Produktabbildungen, Produktbeschreibungen usw.), die den betrachteten Objektbereich möglichst gut repräsentieren, muss der Proband diejenigen Stimuli aussortieren, die ihm unbekannt sind.
2. Aus den verbleibenden Stimuli werden drei zufällig ausgewählt und der Befragte wird gebeten, diejenigen Merkmale zu benennen, die die aus seiner Sicht beiden ähnlichsten Objekte gemeinsam besitzen, bzw. zu sagen, was diese beiden Objekte von dem dritten Stimulus unterscheidet.
3. Schritt 2 wird solange wiederholt, bis die befragte Person keine Unterschiede mehr benennen kann, die die Alternativen sinnvoll diskriminieren.

Die Vorteile des Rep-Tests sind insbesondere in folgenden Aspekten zu sehen:<sup>27</sup>

- Es werden relative und keine absoluten Wahrnehmungsdimensionen ermittelt, die hauptsächlich deskriptiven und nicht bewertenden Charakter besitzen.
- Es besteht eine größere Nähe zu realen Entscheidungssituationen, da der Proband gezwungen wird, ähnlich einer realen Entscheidungssituation zwischen verschiedenen Alternativen zu vergleichen.
- Ein Interviewereinfluss ist weitgehend ausgeschaltet.
- Die gewonnenen Wahrnehmungsdimensionen sind beurteilungsrelevant und diskriminieren sehr gut.

---

<sup>23</sup> Vgl. Kelly 1963.

<sup>24</sup> Müller-Hagedorn/Vornberger 1979, S. 190.

<sup>25</sup> Vgl. Müller-Hagedorn/Vornberger 1979, S. 192ff.

<sup>26</sup> Triade = Dreierheit.

<sup>27</sup> Vgl. Sampson 1972, S. 78ff.; Trommsdorff 1975, S. 101f.

### 2.3.2 Repertory Grid-Technik (Gitter-Test)

Die Repertory Grid-Technik stellt eine Weiterentwicklung des Rep-Tests dar, die ebenfalls von *Kelly* 1955 entwickelt und von *Sampson*<sup>28</sup> auf den Marketingbereich übertragen wurde.<sup>29</sup> Während das primäre Ziel des Rep-Tests in der Generierung von Merkmalslisten für hypothetische Konstrukte zu sehen ist, beinhaltet die Repertory Grid-Technik zusätzlich auch eine Möglichkeit der Merkmalsselektion. Aufbauend auf dem Rep-Test werden die Probanden gebeten, die Objekte der verwendeten Triadenvergleiche anhand der von ihnen genannten Unterscheidungsmerkmale zu beurteilen. Im Ergebnis ergibt sich somit ein Zahlengitter aus Objekten und Unterscheidungsmerkmalen, aus dem sich Ähnlichkeitskoeffizienten zwischen den Unterscheidungsmerkmalen berechnen lassen. Diese können dann dazu verwendet werden, hoch korrelierende Merkmale, z.B. auf faktoranalytischem Wege, zusammenzufassen, so dass sich unabhängige Beurteilungsdimensionen ergeben. Die beim Rep-Test genannten Vorteile besitzen auch für die Repertory Grid-Technik Gültigkeit.

Im Vergleich zu direkten Verfahren, wie z.B. der offenen Befragung, stellen der Rep-Test und die Repertory Grid-Technik eine der wenigen Verfahren dar, die auf einer theoretischen Basis beruhen, womit im Ergebnis auch die tatsächlich beurteilungsrelevanten Merkmale erwartet werden können. Einschränkend muss allerdings vermerkt werden, dass beide Verfahren hohe kognitive Anforderungen an die Probanden stellen. Weiterhin wird vorausgesetzt, dass der Untersuchungsgegenstand die Konstruktion alternativer Stimuli zulässt, die als Basis für den Triadenvergleich verwendet werden können.

### 2.4 Erhebungstechnik

Mit dem Begriff Erhebungstechnik werden hier allgemein diejenigen Konstruktionsschritte einer Erhebung bezeichnet, die nicht die Fragen bezüglich Erhebungsumfang, Erhebungsinstrumenten und Erhebungsinhalten betreffen. Die folgenden Betrachtungen konzentrieren sich dabei auf die Konstruktion des Fragebogens, da Fragebögen bei schriftlichen, telefonischen und mündlichen Befragungen eingesetzt werden und damit die in der Marktforschung gebräuchlichste Erhebungstechnik darstellen. Sind die Befragungsinhalte festgelegt, die eine Zerlegung des Untersuchungszieles bzw. der Untersuchungsfrage in einzelne Merkmale (Variablen) darstellen, so erfordert die Fragebogenkonstruktion Entscheidungen insbesondere zu folgenden Sachverhalten:

- Festlegung der Befragungstaktik
- Reihenfolge der Fragen und Fragebogenumfang
- Frageinstrumentarium
- Skalierung der Fragen

---

<sup>28</sup> Vgl. Sampson 1966.

<sup>29</sup> Eine ausführliche Darstellung zur Repertory Grid-Technik findet sich bei Scheer/Catina 1993.

### 2.4.1 Konstruktion des Fragebogens

Die Befragungstaktik legt die grundsätzliche Art der Fragenformulierung fest, wobei zwischen direkten und indirekten Frageformulierungen unterschieden werden kann. Bei der direkten Frage wird der Befragte aufgefordert, ohne Umschweife zu den Befragungsinhalten Stellung zu nehmen. Der entscheidende Mangel einer direkten Befragung ist vor allem in der Gefahr zu sehen, dass die Befragten das Untersuchungsziel „durchschauen“ und im Sinne des Interviewers antworten. Darüber hinaus sinkt z.B. bei tabuisierten, intimen oder Prestige-Fragen häufig die Auskunftsbereitschaft der Probanden oder es werden unwahre Antworten gegeben. Aufgrund dieses Mangels erhalten in der Marktforschungspraxis meist indirekte Fragen den Vorzug. Bei einer indirekten Frageformulierung wird häufig entpersönlicht und „auf Umwegen“ gefragt, wodurch der Befragte einen gewissen Antwortspielraum für tendenzielle Aussagen erhält. Allerdings muss sichergestellt sein, dass im Ergebnis trotzdem eindeutige Einordnungen in bestimmte Kategorien möglich sind.

Bezüglich der Reihenfolge der Fragen gilt der Grundsatz, dass vorhergehende Fragen nachfolgende Fragen nicht beeinflussen dürfen, was durch Puffer- oder Ablenkungsfragen vermieden werden kann. Folgendes Schema hat sich als eine sinnvolle Reihung von Fragen erwiesen:

- **Kontaktfragen:**  
sollen den Befragten motivieren (Eisbrecherfragen) und Misstrauen abbauen;
- **Sachfragen:**  
beziehen sich auf die eigentlichen Erhebungsinhalte;
- **Kontrollfragen:**  
dienen zur Konsistenzprüfung der Antworten;
- **Ergänzungsfragen:**  
enthalten z.B. Angaben zur Person oder dem Unternehmen.

Die zulässige Dauer einer Befragung lässt sich nicht allgemeingültig bestimmen, da letztendlich die ‘Dramaturgie’ des Fragebogens die vom Probanden noch tolerierte Interviewdauer und somit auch den Fragebogenumfang bestimmt. Erfahrungswerte besagen allerdings, dass Endverbraucherbefragungen nicht länger als 30–40 Minuten und telefonische Befragungen nicht länger als 20–30 Minuten dauern sollten.

Die große Vielfalt des Frageinstrumentariums erlaubt hier nicht die detaillierte Darstellung möglicher Arten von Fragen.<sup>30</sup> Ein grundsätzliches Einteilungskriterium bietet aber die sog. Antwortmöglichkeit einer Frage. Danach kann zwischen geschlossenen und offenen Fragen differenziert werden. Bei einer offenen Frage sind keine festen Antwortkategorien vorgegeben, so dass dem Befragten eine größere Möglichkeit zur Entfaltung gegeben wird. Dadurch sind jedoch Antworten verschiedener Befragten nur schwer vergleichbar und die Auswertung gestaltet sich entsprechend schwierig und aufwendig. Die weitaus gebräuchlichste Form der Fragestellung stellen von daher geschlossene Fragen dar, bei denen Antwortkategorien fest vorgegeben sind. Eine allgemeine Unterteilung geschlossener Fragen lässt sich nach Auswahlfragen und Skalenfragen vornehmen:

- **Auswahlfragen:**  
Auswahlfragen können nochmals nach Alternativ- und Selektivfragen unterschieden werden. Bei Alternativfragen schließen sich die Antwortkategorien gegenseitig aus und der Befragte kann bzw. darf nur eine auswählen. Als Spezialfall der Alternativfragen ist die Antwortdichotomie anzusehen, bei der nur zwei Antworten möglich sind (z.B.

---

<sup>30</sup> Vgl. zu einer detaillierten Darstellung Hüttner 1989, S. 64ff.

Ja/Nein; stimme zu/stimme nicht zu). Bei Selektivfragen können aus den gegebenen Antwortkategorien mehrere ausgewählt werden (sog. Mehrfachantworten).

- **Skalafragen:**

Skalafragen stellen ebenfalls einen Spezialfall der Alternativfragen dar, bei denen die Antwortkategorien intensitätsmäßig abgestuft und den Antwortkategorien Zahlen zugeordnet sind. Insgesamt kommt den Skalafragen eine herausragende Bedeutung zu, da sie nicht nur Häufigkeitsauswertungen erlauben, sondern für die Anwendung der meisten mathematisch-statistischen Auswertungsverfahren erforderlich sind.

#### 2.4.2 Konstruktion einer Messskala (Skalierungsmethoden)

Der Begriff der Skalierung wird nicht eindeutig verwendet. Einerseits werden als Skalierungsverfahren solche Methoden bezeichnet, die die Konstruktion von Messskalen erlauben.

**Skalierung** bezeichnet die Zuordnung von Zahlen zu einer Menge von Antwortkategorien – oder allgemein: zu der Menge von Merkmalsausprägungen.

Andererseits wird von Skalierung auch dann gesprochen, wenn eine Zuordnung von Zahlen zu Objekten oder Eigenschaften mit Hilfe dieser Messskalen vorgenommen wird. So wäre die reine Zuordnung der Zahlen „1, 2, 3“ zu den Merkmalsausprägungen „gering, mittel, hoch“ bereits als Skalierung zu bezeichnen. Offen bleibt dabei aber, wie der Forscher gerade zu den Zahlen 1, 2, 3 gekommen ist und warum gerade eine Abstufung nach drei Zahlenwerten und nicht z.B. nach fünf oder sechs Zahlenwerten vorgenommen wurde.

##### 2.4.2.1 Ratingskalen als zentrales Skalierungsinstrument bei Befragungen

Auf eine Darstellung der Theorien und Methoden der Skalierung sei an dieser Stelle verzichtet.<sup>31</sup> Statt dessen wird hier nur das in der Marktforschung wegen seiner Vielseitigkeit und einfachen Handhabbarkeit am häufigsten zur Skalierung verwendete Rating-Verfahren erläutert.<sup>32</sup> Ratingskalen stellen Zuordnungsskalen dar, bei denen die Befragten ihre Einschätzung auf einer vorgegebenen Antwortskala bezüglich der interessierenden Merkmalsdimension angeben sollen. Das bekannteste Beispiel einer Ratingskala sind wohl *Notenskalen* (Schulnoten: 1 (sehr gut) bis 6 (ungenügend); Abiturnoten: 1 (ungenügend) – 15 (sehr gut)), bei der durch Angabe einer Zahl das Leistungsniveau erfasst werden soll. Abb. 6 zeigt weitere Beispiele für Ratingskalen.

<sup>31</sup> Vgl. zu einem Überblick Berekoven/Eckert/Ellenrieder 2009, S. 69ff. sowie im Detail Borg/Staufenbiel 1993.

<sup>32</sup> Vgl. zum Rating-Verfahren Berekoven/Eckert/Ellenrieder 2009, S. 69ff.; Hammann/Erichson 1994, S. 274f. u. 311f.; Trommsdorff 1975, S. 84ff.

**Bitte beurteilen Sie [...] auf einer Skala von 1(sehr selten) bis 6 (sehr häufig):**  

○  
1

○  
2

○  
3

○  
4

○  
5

○  
6

**Bitte geben Sie Ihre Körpertemperatur in °C an:**  

●

●

0
42

**Wie hoch ist Ihr Monatseinkommen in Euro?**  

●

●

0
5.000

- **Ausgewählte Formen von Ratingskalen:**
  - Zustimmungsskalen: 1: stimme überhaupt nicht zu bis 10: stimme uneingeschränkt zu.
  - Bewertungsskalen: 1: sehr gut bis 6: ungenügend
  - Intensitätsskalen: 1: gering bis 5: hoch
  - Wichtigkeitsskalen: 1: vollkommen unwichtig bis 7: sehr wichtig
  - Zufriedenheitsskalen: 1: vollkommen unzufrieden bis 6: sehr zufrieden
- **Ratingskalen** können nur dann als „metrisch“ (und nicht *ordinal*) interpretiert werden, wenn sichergestellt ist, dass die Abstände zwischen den Skalenpunkten **äquidistant** (gleich groß) sind!

**Abb. 6:** Beispiele für Ratingskalen

Bei der Konstruktion von Ratingskalen sind vor allem folgende Tatbestände abzuklären:

- **Ein- oder zweipolige Ratingskala:**  
Bei einpoligen Ratingskalen erfolgt eine Intensitätsabfrage (gering-hoch), und eine Eigenschaft wird als mehr oder weniger stark ausgeprägt empfunden. Bei zweipoligen Ratingskalen hingegen wird ein diametrales Gegensatzpaar (schön-hässlich) abgefragt, und eine Eigenschaft X wird in Konkurrenz zu der Eigenschaft Y aufgefasst. Häufig zur Anwendung kommen einpolige Ratingskalen.
- **Zahl der Abstufungen:**  
Je stärker eine Ratingskala abgestuft ist, desto schwieriger wird für den Probanden die eindeutige Zuordnung einer Merkmalsausprägung zu einem bestimmten Skalenwert, d.h. die Diskriminierungsfähigkeit des Befragten sinkt. Andererseits leiden bei nur wenig abgestuften Ratingskalen die gewonnenen Datenwerte an Zuverlässigkeit. Empfohlen werden vier- bis siebenstufige Skalen.
- **Gerade oder ungerade Zahl der Abstufung:**  
Ist die Zahl der Abstufungen bei bipolaren Skalen gerade, so existiert keine mittlere Merkmalsausprägung, womit die Probanden gezwungen werden, sich für eine Richtung der Skala zu entscheiden. Bei einer ungeraden Zahl der Abstufungen besteht das Problem, dass beim Ankreuzen der mittleren Kategorie nicht feststellbar ist, ob bei dem Befragten Indifferenz (beide Eigenschaftspaare sind nicht vorhanden) oder Ambivalenz (beide Eigenschaften werden als gleich stark empfunden) vorliegt. Grundsätzlich stellt sich aber auch bei einpoligen Skalen die Frage, ob den Probanden eine „mittlere Antwortkategorie“ angeboten werden soll (ungerade Abstufungszahl) oder nicht (gerade Abstufungszahl).
- **Forcierte Ratings oder Ausweichkategorien:**  
Forcierte Ratings liegen vor, wenn die Befragten „gezwungen“ werden, einen Skalenwert anzukreuzen und keine Ausweichmöglichkeiten vorgesehen sind. Das führt zu dem grundsätzlichen Problem, dass die gewonnenen Daten evtl. verzerrt sind und sie die Einschätzung eines Befragten nicht in geeigneter Form abbilden können. Es gilt nämlich zu beachten, dass Skalen durch den Befragten auch als ungeeignet empfunden werden oder er sich bei der Beantwortung unsicher fühlt. Um diesem Umstand gerecht

zu werden, können Ausweichkategorien (z.B. keine Angabe; weiß nicht; nicht relevant) bereitgestellt werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass bei Existenz von Ausweichkategorien manche Probanden geneigt sind, diese bevorzugt anzukreuzen.

Grundsätzlich erbringen Ratingskalen nur *Ordinalskalenniveau*. Das bedeutet, dass die Abstände zwischen den Skalenabstufungen nicht alle als gleich groß (äquidistant) anzusehen sind. Kann jedoch durch eine geeignete Konstruktion der Skala sichergestellt werden, dass die semantischen Skalenabstände durch die Befragten sämtlich gleich groß empfunden werden, so können Ratingskalen als Intervallskalen und somit *metrisch* interpretiert werden. Dies wird z.B. durch eine Verbalisierung der Skalenabstufungen unterstützt, da so eine gleichartige Interpretation von Skalenabstufungen durch die Befragten gefördert werden kann. Metrisches Skalenniveau ist eine notwendige Bedingung für eine Vielzahl von *Datenauswertungsverfahren*, weshalb viele Forscher geneigt sind, Ratingskalen als metrisch skaliert zu deklarieren. So setzen z. B. die Regressionsanalyse, die Faktorenanalyse oder auch nur die Berechnung eines Mittelwertes (arithmetisches Mittel) ein metrisches Skalenniveau der Daten voraus. Letztendlich kann durch die gewissenhafte Konstruktion einer Ratingskala ein metrisches Skalenniveau unterstellt werden.

Die Einfachheit der Konstruktion, Anwendung und Auswertung von Ratingskalen hat dazu geführt, dass dieser Skalentyp in der empirischen Marketingforschung eine große Verbreitung gefunden hat. Dem stehen allerdings auch konzeptionelle Mängel gegenüber, wie z. B.

- das Interpretationsproblem bezüglich der Eindeutigkeit der Eigenschaftsformulierung oder der Auslegung des mittleren Skalenwertes bei zweipoligen Skalen (Indifferenz oder Ambivalenz),
- das Problem der Antworttendenzen und Kontexteffekte; Antworttendenzen liegen vor, wenn Probanden bei ihren Einschätzungen mehr oder weniger stark in eine bestimmte Richtung tendieren (z.B. Extremwert- oder Mittelwerttendierer), während Kontexteffekte dann vorliegen, wenn Personen z.B. geneigt sind, ihnen bekannte Untersuchungsobjekte tendenziell günstiger zu beurteilen als ihnen unbekannte Objekte (Nachsichtseffekt) oder sich bei ihren Einschätzungen von übergeordneten Eindrücken leiten lassen (Halo- oder Hofeffekt),
- das bereits oben aufgezeigte Problem des gewonnenen Skalenniveaus.

#### 2.4.2.2 Das Skalenniveau empirisch erhobener Daten

Das Ergebnis der Zuordnung von Zahlen zu Sachverhalten (sog. Skalierung) wird als Skala bezeichnet. Je nachdem, in welcher Art und Weise eine Eigenschaft eines Objektes in Zahlen ausgedrückt (gemessen) werden kann, unterscheidet man Skalen mit unterschiedlichem *Skalenniveau*:

1. Nominalskala
2. Ordinalskala
3. Intervallskala
4. Ratioskala

Das Skalenniveau bedingt sowohl den *Informationsgehalt der Daten* wie auch die *Anwendbarkeit von Rechenoperationen*. Tabelle 6 gibt hierzu einen zusammenfassenden Überblick. Im Folgenden werden die Skalentypen und ihre Eigenschaften kurz erläutert.

**Tabelle 6:** Skalenniveaus und ihre Eigenschaften

| Skala                               |                 | Merkmale                                                      | Mögliche rechnerische Handhabung |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| nicht-metrische Skalen (kategorial) | NOMINAL-SKALA   | Klassifizierung qualitativer Eigenschaftsausprägungen         | Bildung von Häufigkeiten         |
|                                     | ORDINAL-SKALA   | Rangwert mit Ordinalzahlen                                    | Median, Quantile                 |
| metrische Skalen ( kardinal)        | INTERVALL-SKALA | Skala mit gleichgroßen Abschnitten ohne natürlichen Nullpunkt | Subtraktion, Mittelwert          |
|                                     | RATIO-SKALA     | Skala mit gleichgroßen Abschnitten und natürlichem Nullpunkt  | Summe, Division, Multiplikation  |

Die *Nominalskala* nimmt eine Zuordnung von Zahlen zu Sachverhalten vor, mit deren Hilfe *keine* Rechenoperationen (Addition, Subtraktion, Multiplikation usw.) möglich sind, sondern lediglich das Auszählen von Häufigkeiten. Beispiele für Nominalskalen sind

- Geschlecht (männlich – weiblich)
- Religion (katholisch – evangelisch – andere)
- Farbe (rot – gelb – grün – blau ...)
- Werbemedium (Fernsehen – Zeitungen – Plakattafeln).

Nominalskalen stellen also Klassifizierungen qualitativer Eigenschaftsausprägungen dar. Zwecks leichter Verarbeitung mit Computern werden die Ausprägungen von Eigenschaften häufig durch Zahlen ausgedrückt. So lassen sich z. B. die Farben einer Verpackung wie folgt kodieren: rot = 1; gelb = 2; grün = 3.

Die Zahlen hätten auch in anderer Weise zugeordnet werden können, solange diese Zuordnung eindeutig ist, d. h. solange durch eine Zahl genau eine Farbe definiert ist. Mit derartigen Zahlen sind daher keine arithmetischen Operationen (wie Addition, Subtraktion, Multiplikation oder Division) erlaubt. Vielmehr lassen sich lediglich durch Zählen der Merkmalsausprägungen (bzw. der sie repräsentierenden Zahlen) Häufigkeiten ermitteln.

Eine *Ordinalskala* stellt das nächsthöhere Messniveau dar. Die Ordinalskala erlaubt die Aufstellung einer Rangordnung mit Hilfe von Rangwerten (d. h. ordinalen Zahlen). Beispiele: Produkt A wird Produkt B vorgezogen, Herr M. ist tüchtiger als Herr N. Die Untersuchungsobjekte können immer nur in eine Rangordnung gebracht werden. Die Rangwerte 1., 2., 3. etc. sagen nichts über die Abstände zwischen den Objekten aus. Aus der Ordinalskala kann also nicht abgelesen werden, um wie viel das Produkt A besser eingeschätzt wird als das Produkt B. Daher dürfen auch ordinale Daten, ebenso wie nominale Daten, nicht arithmetischen Operationen unterzogen werden. Zulässige statistische Maße sind neben Häufigkeiten z. B. der Median oder das Quantil.

Das wiederum nächsthöhere Messniveau stellt die *Intervallskala* dar. Diese weist gleichgroße Skalenabschnitte auf. Ein typisches Beispiel ist die Celsius-Skala zur Temperaturmessung, bei der der Abstand zwischen Gefrierpunkt und Siedepunkt des Wassers in hundert gleichgroße Abschnitte eingeteilt wird. Bei intervallskalierten Daten besitzen auch

die Differenzen zwischen den Daten Informationsgehalt (z. B. großer oder kleiner Temperaturunterschied), was bei nominalen oder ordinalen Daten nicht der Fall ist. Oftmals werden Skalen benutzt, von denen man lediglich annimmt, sie seien intervallskaliert. Dies ist z. B. der Fall bei Ratingskalen: Eine Auskunftsperson ordnet einer Eigenschaft eines Objektes einen Zahlenwert auf einer Skala von 1 bis 7 (oder einer kürzeren oder längeren Skala) zu. Solange die Annahme gleicher Skalenabstände unbestätigt ist, handelt es sich allerdings strenggenommen um eine Ordinalskala. Intervallskalierte Daten erlauben die arithmetischen Operationen der Addition und Subtraktion. Zulässige statistische Maße sind, zusätzlich zu den oben genannten, z. B. der Mittelwert (arithmetisches Mittel) und die Standardabweichung, nicht aber die Summe.

Die *Ratio- (oder Verhältnis-)skala* stellt das höchste Messniveau dar. Sie unterscheidet sich von der Intervallskala dadurch, dass zusätzlich ein natürlicher Nullpunkt existiert, der sich für das betreffende Merkmal im Sinne von „nicht vorhanden“ interpretieren lässt. Das ist z.B. bei der Celsius-Skala oder der Kalenderzeit nicht der Fall, dagegen aber bei den meisten physikalischen Merkmalen (z. B. Länge, Gewicht, Geschwindigkeit) wie auch bei den meisten ökonomischen Merkmalen (z. B. Einkommen, Kosten, Preis). Bei verhältnis-skalierten Daten besitzen nicht nur die Differenz, sondern, infolge der Fixierung des Nullpunktes, auch der Quotient bzw. das Verhältnis (Ratio) der Daten Informationsgehalt (daher der Name). Ratioskalierte Daten erlauben die Anwendung aller arithmetischen Operationen wie auch die Anwendung aller obigen statistischen Maße. Zusätzlich sind z. B. die Anwendung des geometrischen Mittels oder des Variationskoeffizienten erlaubt. Nominalskala und Ordinalskala bezeichnet man als nichtmetrische oder auch kategoriale Skalen, Intervallskala und Ratioskala als metrische Skalen.

Zusammenfassend kann Folgendes festgehalten werden: Je höher das Skalenniveau ist, desto größer ist auch der Informationsgehalt der betreffenden Daten und desto mehr Rechenoperationen und statistische Maße lassen sich auf die Daten anwenden. Es ist generell möglich, Daten von einem höheren Skalenniveau auf ein niedrigeres Skalenniveau zu transformieren, nicht aber umgekehrt. Dies kann sinnvoll sein, um die Übersichtlichkeit der Daten zu erhöhen oder um ihre Analyse zu vereinfachen. So werden z. B. häufig Einkommensklassen oder Preisklassen gebildet. Dabei kann es sich um eine Transformation der ursprünglich ratioskalierten Daten auf eine Intervall-, Ordinal- oder Nominal-Skala handeln. Mit der Transformation auf ein niedrigeres Skalenniveau ist natürlich immer auch ein Informationsverlust verbunden.

### 2.4.3 Güteprüfung empirisch erhobener Daten

#### 2.4.3.1 Validität und Reliabilität

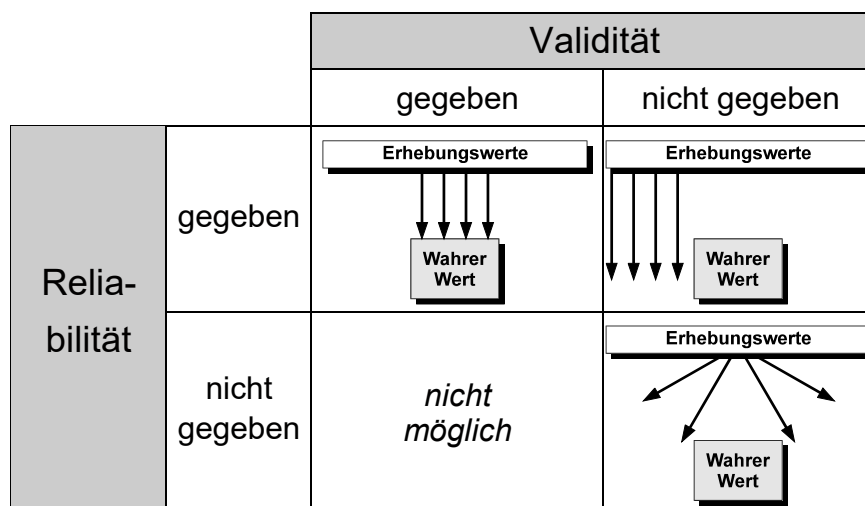
Zur Beurteilung der „Güte“ erhobener Daten existieren verschiedene Kriterien. Neben Objektivität (gewonnene Informationen müssen unabhängig von subjektiven Einflüssen der Beteiligten sein) und Repräsentativität (wenn die Ergebnisse der Stichprobe nur mit einer bestimmten Irrtumswahrscheinlichkeit von den „wahren Werten“ der Grundgesamtheit abweichen) sollen grundsätzlich Gütekriterien darüber Auskunft geben, ob auch wirklich das gemessen wurde, was gemessen werden sollte (Gültigkeit der Messung) und ob die Angaben von Personen eine gewisse zeitliche Konstanz aufweisen (Zuverlässigkeit der Messung). Erster Sachverhalt wird als *Validität* bezeichnet, der zweite als Reliabilität. Die Validität misst den Zusammenhang zwischen dem, was ein Messinstrument zu messen ‘vorgibt’ und dem tatsächlich zu messenden Sachverhalt (wahrer Wert), sodass sie die Ge-

nauigkeit von Testergebnissen widerspiegelt. Allgemein bezeichnet die Validität die Freiheit eines Messverfahrens von systematischen Fehlern und sie kann anhand sog. Außenkriterien überprüft werden.

Nach Campbell und Stanley wird die Validität in die interne und die externe Validität unterteilt. Interne Validität liegt vor, wenn die gemessene Veränderung der abhängigen Variablen allein durch die Manipulation des Experimentalfaktors, also der unabhängigen Variablen, erklärt werden kann. Das setzt voraus, dass während eines Experimentes keine Störeinflüsse gegeben und idealerweise ein Laborexperiment mit besserer Kontrolle über Störfaktoren vorliegt. Sie stellt also sicher, dass zumindest in der experimentellen Situation eine ermittelte Wirkung tatsächlich durch die experimentelle Maßnahme verursacht wurde. Alternative Erklärungen für einen Zusammenhang zwischen X und Y müssen also ausgeschlossen werden können. Durch nicht kontrollierbare Faktoren kann die interne Validität eines Experimentes beeinträchtigt werden.

Externe Validität liegt vor, wenn die Ergebnisse eines Experiments generalisierbar sind, also von der Stichprobe auf die gegebene Gesamtheit geschlossen werden kann. Im Fokus steht somit die Repräsentanz der Untersuchungssituation als auch der im Experiment gegebenen Probanden. Es ist zu erwarten, dass sich Testpersonen während ihres Einkaufs in einem Versuchslabor rationaler als bei ihren täglichen Einkäufen verhalten, sodass die Generalisierbarkeit von Ergebnissen eine zentrale Rolle in der Marktforschung spielt.

Interne wie externe Validität sind letztlich von gleicher Wichtigkeit, stehen häufig aber in Konflikt miteinander, d. h. die Verbesserung eines Experimentes hinsichtlich des einen Kriteriums bedingt oft eine Verschlechterung bezüglich des anderen Kriteriums. Interne Validität bildet die Mindestvoraussetzung für die Brauchbarkeit eines Experiments. Zwecks Verbesserung der internen Validität werden oft Laborexperimente durchgeführt. Da sich aber Testpersonen in der Laborsituation oft anders verhalten als in ihrer gewohnten Umgebung, besteht die Gefahr einer Einbuße an externer Validität. Gerade umgekehrt verhält es sich beim Feldexperiment. Wegen seiner größeren Realitätsnähe besitzt das Feldexperiment zwar meist eine höhere externe Validität, infolge der Vielzahl von unkontrollierbaren Störfaktoren stellt sich hier aber insbesondere das Problem der internen Validität.



**Abb. 7:** Veranschaulichung von Validität und Reliabilität

Demgegenüber liegt Reliabilität dann vor, wenn bei aufeinanderfolgenden Anwendungen unter gleichen Bedingungen auch gleiche Resultate erzielt werden. Reliabilität bezeichnet allgemein die Freiheit eines Messinstrumentes von Inkonsistenzen der Testergebnisse zwischen verschiedenen Personengruppen oder verschiedenen (Kontroll-)Erhebungen bei denselben Personen. Die Reliabilität stellt dabei eine notwendige Bedingung für das Vorhandensein von Validität dar, da bei validen Ergebnissen, die zeitlich differieren, davon ausgegangen werden muss, dass sich die 'wahren Werte' im Zeitablauf verändert haben. Abb. 7 verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Validität und Reliabilität. Dabei wird deutlich, dass bei Vorliegen von Validität immer auch Reliabilität gegeben ist, während Reliabilität nicht zwingend mit Validität verbunden sein muss. Reliabilität ist somit Voraussetzung für die Validität: Wenn es keine Reliabilität gibt, kann es auch keine Validität geben!<sup>33</sup>

Die Reliabilität eines Experimentes oder eines Tests kann mithilfe der Test-Retest-Methode und der Split-half-Methode überprüft werden. Bei der Test-Retest-Methode wird die Erhebung der Daten hierbei bei den gleichen Befragten mehrmals durchgeführt. Abweichende Ergebnisse bei gleichen Bedingungen stehen für die Unzuverlässigkeit und somit fehlende Reliabilität des Instrumentes, wobei jedoch den Lernprozess der Befragten zu berücksichtigen ist. Die Split-half-Methode teilt den Datensatz in zwei gleich große Hälften. Die Odd-even-Methode ist eine Methode der Aufteilung eines Tests in Testhälften zur Bestimmung der Split-half-Reliabilität. Dabei werden die durchnummerierten Fälle etwa in die Gruppen der geraden und ungeraden Fallnummern eingeteilt. Korrelieren die Ergebnisse beider Gruppen, so spricht das für eine hohe Reliabilität des Messinstrumentes.

#### 2.4.3.2 Multitrait-Multimethod-Matrix zur Validitätsprüfung

Eine besondere Bedeutung für die Validitätsüberprüfung haben die Konvergenzvalidität und die Diskriminanzvalidität. Beide werden häufig im Zusammenhang betrachtet, was sich auch im Ansatz der Multitrait-Multimethod-Matrix (MTMM-Matrix) nachvollziehen lässt.<sup>34</sup>

- *Konvergenzvalidität*: Wenn das gleiche Konzept mit zwei verschiedenen Messinstrumenten (wie etwa dem Beobachten oder dem Befragen von Personen) gemessen wird, so müssen diese Ergebnisse konvergieren und sich ähneln. Beide Instrumente dürfen nur wenige methodische Gemeinsamkeiten vorweisen, da sonst die Ähnlichkeit der Messwerte künstlich herbeigeführt würde.
- *Diskriminanzvalidität*: Wenn mit dem gleichen Typ von Messinstrumenten (z. B. Likert-Skalen) nicht zusammenhängende Konzepte gemessen werden, dann dürfen die Ergebnisse nicht korrelieren. Ansonsten würden die Messwerte nicht die Unterschiedlichkeit der zu messenden Konzepte widerspiegeln, sondern auf das systematische Beeinflussen der Messmethode (etwa das Befragen mittels einer Likert-Skala) hindeuten. Beispielsweise sollten verschiedene Ergebnisse bei einer Befragung der Zufriedenheiten einer Urlaubsreise und dem Kauf eines Automobils mittels der gleichen Likert-Skala gegeben sein.

<sup>33</sup> Zur Prüfung von Validität und Reliabilität stehen verschiedene Methoden zur Verfügung. Vgl. z. B. Böhler 1992, S. 102ff.; Hüttner 1989, S. 13ff.; Weiber/Mühlhaus 2014, S. 127 ff.

<sup>34</sup> Die Ausführungen in diesem Kapitel 2.4.3.2 basieren auf den Überlegungen aus Weiber/Mühlhaus 2014, S. 162-164.

Eine gemeinsame Betrachtung der Konvergenzvalidität und der Diskriminanzvalidität lässt sich in der MTMM-Matrix finden. Diese erlaubt eine Überprüfung sowohl von konvergenter als auch diskriminanter Validität. Voraussetzung für das Aufstellen einer MTMM-Matrix ist, dass mindestens zwei verschiedene Konstrukte, die hier als „Traits“ bezeichnet werden, mit mindestens zwei maximal unterschiedlichen Methoden gemessen werden. Traditionell erfolgt die Überprüfung von konvergenter und diskriminanter Validität durch die Analyse der Muster und der Höhe einzelner Korrelationen in der MTMM-Matrix. Eine MTMM-Matrix setzt sich dabei aus insgesamt 3 Blöcken zusammen, die zur Prüfung von konvergenter und diskriminanter Validität in Relation zueinander betrachtet werden.

| Methode                                                                                                                            | Konstrukt        | Befragung            |                      | Beobachtung          |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
|                                                                                                                                    |                  | Kundenbindung        | Wechselbarrieren     | Kundenbindung        | Wechselbarrieren |
| Befragung                                                                                                                          | Kundenbindung    | 1,000                |                      |                      |                  |
|                                                                                                                                    | Wechselbarrieren | 0,522 <sup>(2)</sup> | 1,000                |                      |                  |
| Beobachtung                                                                                                                        | Kundenbindung    | 0,724 <sup>(1)</sup> | 0,215 <sup>(3)</sup> | 1,000                |                  |
|                                                                                                                                    | Wechselbarrieren | 0,364 <sup>(3)</sup> | 0,824 <sup>(1)</sup> | 0,388 <sup>(2)</sup> | 1,000            |
| (1) Monotrait-Heteromethod-Korrelationen<br>(2) Heterotrait-Monomethod-Korrelationen<br>(3) Heterotrait-Heteromethod-Korrelationen |                  |                      |                      |                      |                  |

Abb. 8: Multitrait-Multimethod-Matrix

**(1) Monotrait-Heteromethod-Block:**

Die Korrelation zwischen den Messungen jeweils des selben Konstruktes mit verschiedenen Methoden stellt das Maß für konvergente Validität dar. Über alle Konstrukte sollten die Korrelationen dabei positiv, signifikant von Null verschieden und substantiell d. h. größer als 0,5 sein.<sup>35</sup> Im vorliegenden Fall kann Konvergenzvalidität mit Werten von 0,724 und 0,824 als gegeben angesehen werden.

**(2) Heterotrait-Monomethod-Block:**

Hier werden die Korrelationen der Messung verschiedener Konstrukte mit jeweils den selben Methoden betrachtet. Eine Voraussetzung für Diskriminanzvalidität ist, dass diese nicht zu groß sein sollten. Da diese Werte (0,522 und 0,388) signifikant kleiner als die unter (1) ausgewiesenen Monotrait-Heteromethod-Korrelationen von 0,724 und 0,824 sind, ist die erste Bedingung für Diskriminanzvalidität erfüllt.

**(3) Heterotrait-Heteromethod-Block:**

Um von Diskriminanzvalidität ausgehen zu können, müssen zusätzlich auch die Korrelationen zwischen den Messungen der verschiedenen Konstrukte bei unterschiedlichen Methoden signifikant kleiner als die Monotrait-Heteromethod-Korrelationen (1) sein. Da auch diese Bedingung im Beispiel mit Werten von 0,364 und 0,215 (die signifikant kleiner als 0,724 und 0,824 sind) erfüllt ist, kann insgesamt vom Vorliegen sowohl von konvergenter als auch von diskriminanter Validität ausgegangen werden.

<sup>35</sup> Vgl. Bortz/Döring 2006, S. 204.

### 3 Informationsaufbereitung durch statistische Analysemethoden

Informationsgewinnungsaktivitäten führen im Ergebnis zunächst einmal „nur“ zu einem Pool an Daten, der zur Lösung der jeweiligen Problemstellung erforderlich ist. Erst durch eine geeignete Informationsaufbereitung entstehen aus den gewonnenen relevanten Daten auch *entscheidungsrelevante* Informationen. Die bei der Informationsaufbereitung konkret zur Anwendung kommenden Methoden bestimmen sich dabei ebenfalls aus der jeweiligen Entscheidungssituation. In Abhängigkeit der gesetzten Entscheidungsziele und den gewählten Untersuchungsmethoden lassen sich verschiedene Forschungsansätze unterscheiden:

**Tabelle 7:** Klassifikation von Datenanalyseverfahren nach dem Forschungsziel

| Einteilungskriterium       | Art des Analyseverfahrens     | Beispiele                                                                                                             |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| strukturbeschreibend       | Deskriptive Datenanalyse      | Mittelwert<br>Streuung<br>Häufigkeiten                                                                                |
| primär struktur-entdeckend | Explorative Datenanalyse      | Faktorenanalyse<br>Clusteranalyse<br>Multidimensionale Skalierung (MDS)                                               |
| primär struktur-prüfend    | Konfirmatorische Datenanalyse | Regressionsanalyse<br>Varianzanalyse<br>Diskriminanzanalyse<br>Conjoint-Analyse<br>Kontingenzanalyse<br>Kausalanalyse |

- *Deskriptiver Forschungsansatz:*  
Die primären Forschungsziele deskriptiver Forschungsansätze liegen in der Beschreibung bestimmter Tatbestände, der Feststellung der Häufigkeit ihres Auftretens sowie der Überprüfung von Zusammenhängen zwischen Variablen und der Prognose.
- *Empirischer Forschungsansatz mittels multivariaten Analysemethoden:*  
Bei diesem Forschungsansatz werden empirisch erhobene Daten mit Hilfe sog. multivariater Analysemethoden (MVA) untersucht. Folgende Kategorisierung der verschiedenen MVA ist dabei weit verbreitet:
  - Werden vorab sachlogisch, theoretisch oder aus der Erfahrung abgeleitete Wirkungshypothesen auf der Basis empirischer Daten einer *Prüfung* unterzogen, so werden die dabei verwendeten MVA als *konfirmatorische* Analysen bezeichnet.
  - Existieren hingegen vorab keine Wirkungshypothesen, und ist es das Ziel empirischer Untersuchungen, (noch nicht bekannte) Zusammenhänge zwischen Variablen in einem Datensatz zu *entdecken*, so werden die dabei verwendeten MVA als *explorative Analysen* bezeichnet.

Von **struktur-prüfenden** bzw. **konfirmatorischen** MVA wird gesprochen, wenn a priori bereits *Vermutungen* über den Zusammenhang zwischen Variablen aufgrund sachlogischen, theoretischen oder erfahrungsbasierten Vermutungen vorliegen, die mit Hilfe von empirischen Daten einer Überprüfung unterzogen werden sollen. Demgegenüber liegen **struktur-**

**entdeckenden** bzw. **explorative** MVA vor, wenn a priori solche Vermutungen nicht vorliegen und vielmehr Strukturen und Wirkungszusammenhänge in empirischen Datensätzen erst „entdeckt“ werden sollen. Die Zweiteilung der MVA in konfirmatorische und explorative Analysen erhebt dabei aber keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit, sondern kennzeichnet nur den vorwiegenden Einsatzbereich der Verfahren: So kann und wird z. B. die Faktorenanalyse auch zur Überprüfung von hypothetisch gebildeten Strukturen eingesetzt und häufig werden in der empirischen Praxis auch Regressions- und Diskriminanzanalyse im heuristischen Sinne zur Auffindung von Kausalstrukturen und damit explorativ verwendet.

Die Nutzung eigentlich explorativer Analysen für konfirmatorische Zwecke wird heute vor allem durch die Verfügbarkeit leistungsfähiger Rechner und Softwareprogramme unterstützt. Dabei ist aber zu beachten, dass der gedankenlose Einsatz von MVA leicht zu einer Quelle von Fehlinterpretationen werden kann, da ein statistisch signifikanter Zusammenhang keine hinreichende Bedingung für das Vorliegen eines kausal bedingten Zusammenhangs bildet („**Erst denken, dann rechnen!**“).

Da die Datenauswertung für die Marktforschung von grundlegender Bedeutung ist, werden im Folgenden elementare Verfahren der Datenanalyse in der gebotenen Kürze vorgestellt. Lediglich der **experimentelle Forschungsansatz** wird aufgrund seiner grundlegenden Bedeutung ausführlicher und auch anhand eines fiktiven Beispiels erläutert. Dabei wird auch die Auswertung eines Experiments mit Hilfe der sog. **Varianzanalyse** vorgestellt. Einen ersten Überblick zu den verschiedenen Verfahren liefert Tabelle 8, in der typische Anwendungsfragestellungen zu den verschiedenen Verfahren aufgeführt sind.

**Tabelle 8:** Typische Fragestellungen ausgewählter multivariater Analysemethoden

| Verfahren                  | Typische Fragestellung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Kontingenzanalyse</i>   | Treten Beobachtungen zwischen Variablen rein zufällig auf oder lässt sich das Ergebnis verallgemeinern?<br>Ist ein Zusammenhang zwischen Branche und Wahl von Printmedien erkennbar?                                                                                                                                                  |
| <i>Regressionsanalyse</i>  | Wie verändert sich die Absatzmenge, wenn die Werbeausgaben um 10% gekürzt werden?<br>Wie lässt sich der Preis für ein Produkt in den nächsten sechs Monaten schätzen?<br>Hat das Investitionsvolumen der Automobil-, Werft- und Bauindustrie einen Einfluss auf die Stahlnachfrage?                                                   |
| <i>Varianzanalyse</i>      | Hat die Art der Werbung einen Einfluss auf die Höhe der abgesetzten Menge?<br>Hat die Farbe der Anzeige einen Einfluss auf die Zahl der Personen, die sich an die Werbung erinnert?<br>Hat die Wahl des Absatzweges einen Einfluss auf die Absatzmenge?                                                                               |
| <i>Diskriminanzanalyse</i> | In welcher Hinsicht unterscheiden sich bestimmte Marktsegmente?<br>Welche Merkmale der Außendienstmitarbeiter tragen am besten zu ihrer Differenzierbarkeit in Erfolgreiche und Nicht-Erfolgreiche bei?<br>Lassen sich bestimmte Kundengruppen anhand der Merkmale „Umsatz“, „Beschäftigtenzahl“, „Werbeausgaben“ etc. unterscheiden? |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Conjoint-Analyse</i> | Welchen Beitrag liefern die einzelnen Komponenten eines Leistungsangebotes zum wahrgenommenen Gesamtnutzen?<br>Empfindet der Kunde bei der Gestaltung des Serviceangebotes den Nutzenbeitrag einer eigenen Serviceabteilung höher als den eines externen Servicedienstes? |
| <i>Faktorenanalyse</i>  | Lässt sich die Vielzahl von Kaufkriterien auf wenige zentrale Faktoren (Kaufdimensionen) reduzieren?<br>Wie lassen sich diese Kaufdimensionen beschreiben?                                                                                                                |
| <i>Clusteranalyse</i>   | Wie lassen sich Nachfrager in Marktsegmente einteilen?<br>Gibt es bei Zeitschriften verschiedene Lesertypen?<br>Wie kann man die Wählerschaft entsprechend ihren Interessen an politischen Vorgängen klassifizieren?                                                      |

### 3.1 Deskriptiver Forschungsansatz

Die *Deskription* des Datenmaterials verfolgt das Ziel, *charakteristische Kennwerte* zu ermitteln, die die interessierenden Sachverhalte bei einem möglichst geringen Informationsverlust beschreiben können. Zur Charakterisierung eines Datenpools wird meist auf Maßzahlen, wie z.B. Mittel- und Streuungswerte sowie Verhältniszahlen, wie z.B. Häufigkeiten, zurückgegriffen. Die Ermittlung charakteristischer Kennwerte stellt eine Datenverdichtung dar, die aber für jedes Erhebungsmerkmal gesondert durchgeführt wird. Es wird deshalb auch von univariaten Analysen gesprochen. Als besonders wichtig sind dabei die folgenden Kenngrößen:

- **Mittelwert:** Er ergibt sich durch Summation der Ausprägungen eines Merkmals über alle Objekte (Personen) und anschließender Division durch die Anzahl der Objekte (N). Es gilt: *arithmetischer Mittelwert* ( $aM$ )  $t = \sum x_i / N$   
Dabei ist zu beachten, dass die Summe der Abweichungen der einzelnen Beobachtungen vom arithmetischen Mittel immer Null beträgt (sog. *Zentrierungseigenschaft* des arithmetischen Mittels):  $\sum (x_i - aM) = 0$ .
- **Varianz:** Aufgrund der Zentrierungseigenschaft des  $aM$  werden bei empirischen Erhebungen nicht die einfachen, sondern die durchschnittlichen quadrierten Abweichungen vom Mittelwert betrachtet, die als *Varianz* bezeichnet werden. Es gilt:  $\sum 1/N (x_i - aM)^2$
- **Standardabweichung:** Das Quadrieren bei der Bildung der Varianz kann durch anschließendes Ziehen der Quadratwurzel wieder „rückgängig“ gemacht werden. Das Ergebnis wird dann als Standardabweichung bezeichnet.

Bei empirischen Untersuchungen werden metrisch gemessene Variablen nahezu immer durch die Berechnung des Mittelwertes beschrieben. Er spielt die *durchschnittliche* Ausprägung eines Merkmals über alle erhobenen Objekte (Befragte) wider (z. B. Durchschnittsalter, Durchschnittseinkommen, Durchschnittsnote). Ob der Mittelwert aber die Ergebnisse in einer Erhebung zutreffend charakterisieren kann, kann erst durch die Betrachtung der zugehörigen Varianz bzw. Standardabweichung der Variablen beurteilt werden. Das arithmetische Mittel stellt nur dann eine gute Charakterisierung eines Merkmals in einer Erhebungsgesamtheit dar, wenn die zugehörige Varianz bzw. Standardabweichung der Variablen relativ gering ist. Bei hoher Varianz hingegen kann der arithmetische Mittelwert ein

Merkmal für eine Erhebungsgesamtheit nicht gut abbilden, da die Merkmalsausprägungen zu sehr um den Mittelwert „streuen“. In solchen Fällen, d. h. bei hoher Heterogenität einer Erhebungsgesamtheit ist es oft zweckmäßig, die Objekte bzw. Befragten in Gruppen zu unterteilen und diese dann jeweils gesondert zu betrachten. Neben den oben genannten Kennwerten können noch weitere statistische Zahlen zur Charakterisierung der Verteilung einer Variablen in der Erhebungsgesamtheit herangezogen werden (z. B. Schiefemaße, Wölbungsmaße, Verhältniszahlen), die hier aber nicht weiter betrachtet werden.

Die Berechnung von Mittelwert, Standardabweichung und Varianz ist nur möglich, wenn die Variablen metrisches Skalenniveau aufweisen (vgl. Tabelle 6). Liegen hingegen nur nominal skalierte Daten vor, so beschränken sich die Auswertungen meist nur auf die Auszählungen der Merkmalsausprägungen in Form von Häufigkeiten.

### 3.2 Empirischer Forschungsansatz mittels multivariater Analysemethoden

Die *empirische Forschung* besitzt für die Wissenschaft größte Bedeutung, da sie auf sachlogischem oder theoretischem Wege gewonnene Erkenntnisse mit Hilfe empirischer Daten einer Prüfung unterzieht. Wissenschaftliche Erkenntnisse schlagen sich dabei meist in der Formulierung von Hypothesen nieder. Mit Hilfe der Empirie kann dann versucht werden,

- a) die in Hypothesen formulierten Zusammenhänge zwischen Variablen auf empirischem Wege zu überprüfen (*konfirmatorischer Ansatz*);
- b) aus empirisch erhobenen Daten Zusammenhänge erst aufzudecken und auf dieser Basis Hypothesen zu formulieren (*explorativer Ansatz*).

In diesem Kapitel werden zunächst die Charakteristika von Hypothesen aufgezeigt. Da in Hypothesen meist kausale Abhängigkeiten formuliert werden, werden weiterhin auch die Begriffe Kausalität und Korrelation und deren Verhältnis erläutert. Anschließend wenden sich die Betrachtungen zunächst den hypothesen-prüfenden Analysemethoden zu (Kap. 3.2.2) und anschließend den hypothesen-generierenden Methoden (Kap. 3.2.3). Die Betrachtungen schließen in diesem Kapitel mit der Erläuterung des Zusammenspiels zwischen unterschiedlichen Analysemethoden am Beispiel typischer Fragestellungen aus dem Marketing.

#### 3.2.1 Wissenschaftliche Hypothesen und Kausalität

##### 3.2.1.1 Merkmale wissenschaftlicher Hypothesen

Allgemein beinhalten Hypothesen widerspruchsfreie und aus der betrachteten Theorie oder Sachlogik heraus begründete Aussagen, deren Gültigkeit in der Wirklichkeit aber nur vermutet wird. Als „wissenschaftlich“ werden Hypothesen dann bezeichnet, wenn sie folgende *Kriterien* erfüllen:<sup>36</sup>

1. Die Hypothese weist einen Bezug zu realen Sachverhalten auf, die sich empirisch untersuchen lassen.
2. Die Aussage einer Hypothese ist allgemeingültig, d. h. sie beinhaltet eine über den Einzelfall oder ein singuläres Ereignis hinausgehende Behauptung.
3. Der Hypothese liegt zumindest implizit die Formalstruktur eines sinnvollen Konditionalsatzes zugrunde.

---

<sup>36</sup> Vgl. Döring/Bortz 2016, S. 4.

4. Der Konditionalsatz muss potenziell falsifizierbar sein, d. h. es müssen Ereignisse denkbar sein, die dem Konditionalsatz widersprechen.

Die Formulierung einer Hypothese als Konditionalsatz beinhaltet Aussagen der Form „wenn-dann“ oder „je-desto“. Konditionalsätze implizieren eine **kausale** Abhängigkeit zwischen der Wenn-Komponente und der Dann-Komponente, wobei die Wenn-Komponente die Annahmen oder Bedingungen (sog. Antezedenzen) widerspiegelt, unter denen die Dann-Komponente als Konsequenz folgt.

Bei der *Überprüfung* wissenschaftlicher Hypothesen werden die Antezedenz und die Konsequenz eines Konditionalsatzes durch die Ausprägungen von empirisch beobachtbaren Größen (Variable) erfasst. Die Antezedenz(en) widerspiegelnde(n) Variable(n) werden als *unabhängige Variablen* und die Konsequenz betreffende Variable als *abhängige Variable* bezeichnet. Während *Wenn-dann-Sätze* meist auf qualitative Sachverhalte oder einzelne Ausprägungen von Variablen bezogen sind, werden *Je-desto-Sätze* bei quantitativen Sachverhalten oder kontinuierlich ausgeprägten Variablen formuliert. So würden z. B. zur Prüfung des Konditionalsatzes „*Je höher die Werbeausgaben ( $x_i$ ), desto höher ist auch der Umsatz ( $y_i$ )*“ die Ausprägungen von Werbeausgaben sowie Umsätzen empirisch erfasst und dann die in der Hypothese formulierte Beziehung untersucht, ob z. B. ein funktionaler Zusammenhang der Form  $y_i = a + b \times x_i$  besteht. Zur Verdeutlichung zur Formulierung von Kausalhypothesen seien hier folgende *Beispiele* aus dem Marketing angeführt:

- Wenn die Werbeausgaben für ein Produkt um 5% erhöht werden, so steigt dessen Absatzmenge um 2%.
- Verpackung A ist verkaufswirksamer als Verpackung B.
- Anzeige A besitzt eine höhere Erinnerungsleistung als Anzeige B.
- Emotionale Werbung ist bei Low-interest-Produkten wirksamer als informative Werbung.
- TV-Werbung ist verkaufswirksamer als Print-Werbung.

### 3.2.1.2 Kausalität und Korrelation

Bei den bisherigen Darstellungen wird häufig von Kausalität zwischen Variablen gesprochen, nicht aber eindeutig erläutert, was hierunter zu verstehen ist. Nach Cook/Campbell (1979, S. 31) ist ein Kausalzusammenhang zwischen einer verursachenden Größe (unabhängige Variable) und der durch sie erzeugten Wirkung (abhängige Variable) dann gegeben, wenn folgende drei Bedingungen erfüllt sind:

1. Veränderungen der unabhängigen Variablen führen zu Veränderungen der abhängigen Variablen, so dass hier ein systematischer Zusammenhang (*Abhängigkeit*) besteht.
2. Es besteht eine zeitliche Abfolge derart, dass die Veränderung der unabhängigen Variablen zeitlich *vor* der Veränderung der abhängigen Variablen liegt.
3. Die unabhängige Variable stellt die *einzige* plausible Erklärung für die Veränderung der abhängigen Variablen dar, die sich theoretisch oder sachlogisch fundieren lässt.

Insbesondere im Hinblick auf die Gültigkeit der dritten Bedingung sind in der Realität allerdings größte Bedenken anzumelden, da sich der Einfluss aller möglichen Ursachen auf eine Wirkung nur schwer kontrollieren lässt. Mit Blalock (1985, S. 24f.) wird deshalb im Folgenden dann von einer (vermuteten) Kausalität gesprochen, wenn Variationen der Variablen X Variationen bei der Variablen Y hervorrufen.

Eine **Kausalität** zwischen einer Variablen X und einer Variablen Y liegt dann vor, wenn eine Veränderung von Y durch eine Veränderung von X hervorgerufen wird und alle anderen Variablen, die nicht kausal von Y abhängen, konstant gehalten werden.

Durch **Kausalhypothesen** werden Ursache-Wirkungszusammenhänge zwischen Variablen formuliert. Je präziser eine Kausalhypothese aus theoretischer Sicht formuliert ist, desto eher kann eine auch empirisch nachgewiesene Abhängigkeit zwischen zwei Variablen als Beleg für die Existenz des vermuteten kausalen Zusammenhangs gewertet werden. Die (statistische) Abhängigkeit stellt dabei die *notwendige* Bedingung für Kausalität dar. Liegt *keine* Abhängigkeit vor, so ist auch kein Kausalzusammenhang gegeben. Eine *hinreichende Bedingung für Kausalität* ist erst dann erfüllt, wenn aus theoretischer und/oder sachlogischer Sicht ausreichende Gründe vorliegen, eine festgestellte statistische Abhängigkeit zwischen Variablen kausal zu *interpretieren*.

Ein statistisches Maß zur Prüfung von Abhängigkeit bei metrisch skalierten Daten stellt die **Kovarianz** dar. Die Kovarianz ist ein Indikator für die Systematik in den Veränderungen der Beobachtungswerte (Ausprägungen) zweier Variablen und gibt gleichzeitig die Richtung des Zusammenhangs (positiv oder negativ) an. Ergibt die Summe der Produkte der Mittelwert-Abweichungen beider Variablen über alle Beobachtungsfälle den Wert *Null*, so variieren die beiden Variablen nicht häufiger bzw. stärker miteinander als es dem statistischen Zufall entspricht. Weist hingegen die Kovarianz Werte größer oder kleiner als Null auf, so bedeutet das, dass sich die Werte beider Variablen in die gleiche Richtung (positiv) oder in entgegengesetzter Richtung (negativ) entwickeln, und zwar häufiger, als dies bei zufälligem Auftreten zu erwarten wäre. Allerdings ist zu beachten, dass die Kovarianz *nur lineare Abhängigkeiten* erkennt.

**Empirische Kovarianz:**

$$s(x_1, x_2) = \frac{1}{k-1} \sum_k (x_{k1} - \bar{x}_1) \cdot (x_{k2} - \bar{x}_2)$$

mit:

$x_{k1}$  = Ausprägungen der Variable 1 bei Objekt k (Objekte sind z. B. die befragten Personen)

$\bar{x}_1$  = Mittelwert der Ausprägungen von Variable 1 über alle Objekte ( $k = 1, \dots, K$ )

$x_{k2}$  = Ausprägung der Variable 2 bei Objekt k

$\bar{x}_2$  = Mittelwert der Ausprägungen von Variable 2 über alle Objekte

Die Kovarianz hat den Nachteil, dass sich für die Stärke der Kovariation *kein bestimmtes Definitionsintervall* angeben lässt, d. h. es lässt sich vorab nicht festlegen, in welcher Spannbreite der Wert der Kovarianz liegen muss. Somit gibt der absolute Wert einer Kovarianz noch keine Auskunft darüber, wie *stark* die Beziehung zwischen zwei Variablen ist. Es ist deshalb sinnvoll, die Kovarianz auf ein Intervall zu normieren, mit dessen Hilfe eine eindeutige Aussage über die Stärke des Zusammenhangs zwischen zwei Variablen getroffen werden kann. Eine solche Normierung ist zu erreichen, indem die Kovarianz durch die Standardabweichung (= Streuung der Beobachtungswerte um den jeweiligen Mittelwert) der jeweiligen Variablen dividiert wird. Diese Normierung beschreibt für *metrische Daten* der **Korrelationskoeffizient** zwischen zwei Variablen.

**Korrelation nach Bravais Pearson**

$$r_{x_1, x_2} = \frac{s(x_1, x_2)}{s_{x_1} \cdot s_{x_2}}$$

mit:

$s(x_1, x_2)$  = Kovarianz zwischen den Variablen  $x_1$  und  $x_2$

$$s_{x_1} = \sqrt{\frac{1}{K-1} \sum_k (x_{k1} - \bar{x}_1)^2} = \text{Standardabweichung der Variablen } x_1$$

$$s_{x_2} = \sqrt{\frac{1}{K-1} \sum_k (x_{k2} - \bar{x}_2)^2} = \text{Standardabweichung der Variablen } x_2$$

bzw.

$$r_{x_1, x_2} = \frac{\sum_{k=1}^K (x_{k1} - \bar{x}_1) \cdot (x_{k2} - \bar{x}_2)}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (x_{k1} - \bar{x}_1)^2 \cdot \sum_{k=1}^K (x_{k2} - \bar{x}_2)^2}}$$

Dabei entspricht der Zähler der Kovarianz zwischen  $x_1$  und  $x_2$  ( $\text{cov}(x_1, x_2)$ ), die durch das Produkt der Standardabweichungen der beiden Variablen ( $s_{x_1}$  und  $s_{x_2}$ ) dividiert wird. Durch die Division wird erreicht, dass die absoluten Werte des Korrelationskoeffizienten (d. h. ohne Beachtung des Vorzeichens) auf das Intervall  $[0;1]$  normiert sind. Der Korrelationskoeffizient kann insgesamt Werte zwischen -1 und +1 annehmen. Je mehr sich sein Wert *absolut* der Größe 1 nähert, desto größer ist die lineare Abhängigkeit zwischen den Variablen anzusehen.

Kovarianz und Korrelation können zwar (lineare) *Abhängigkeiten* zwischen Variablen feststellen, allerdings nicht, ob die Abhängigkeit zwischen den Variablen auch **kausal begründet** ist. Bei einem kausalen Zusammenhang, lässt sich zwar immer auch statistische Abhängigkeit nachweisen, bei statistischer Abhängigkeit kann aber *nicht zwingend* auch auf eine kausale Beziehung geschlossen werden! Kausalität kann deshalb mit Hilfe der Korrelation nur widerlegt und damit eine Hypothese bei Vorliegen einer Nullkorrelation falsifiziert werden. Die Korrelation kann aber Kausalität nicht eindeutig nachweisen oder eine Hypothese gar beweisen. Ohne weitere Informationen, insbesondere ohne Prüfung durch Sachlogik, dürfen Korrelationen nicht kausal interpretiert werden. Empirische Korrelationen zwischen zwei Variablen, die sich *nicht* auf eine Kausalität zurückführen lassen, können sich insbesondere aus folgenden Aspekten ergeben:

- Die Korrelation zwischen zwei Variablen ist rein *zufallsbedingt*.
- Ausreißer in den Daten können zu Korrelationen führen, wenn diese von den übrigen Daten weit entfernt liegen.
- Variablen, die eine Veränderung über die Zeit aufweisen, gehen immer auch mit einer Korrelation der Variablen einher.
- Eine Variable  $z$ , die *nicht* in einer Erhebung erfasst wurde, kann verursachend für eine beobachtete Korrelation sein. Eine solche „Drittvariable“ ist vor allem dann schwer zu entdecken, wenn  $z$  bisher unbekannt ist und nur aufgrund tiefgehender Sachlogik identifiziert werden kann.

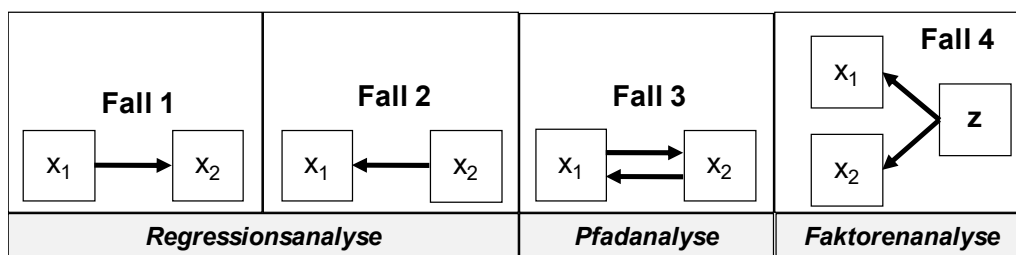
Umgekehrt können aber auch statistische Abhängigkeiten vorliegen, die durch den Korrelationskoeffizienten *nicht* erfasst werden. Das gilt insbesondere für den Fall **nicht-linearer Beziehungen** oder beim Vorliegen einer sog. *unterdrückten Korrelation*. Bei einer unterdrückten Korrelation wird eine tatsächlich existierende Kausalbeziehung durch eine oder

mehrere Drittvariablen „verdeckt“, die erst bei Konstanthaltung der Drittvariablen sichtbar wird. Auf Kausalität zwischen zwei Variablen kann somit bei Vorliegen einer *signifikanten Korrelation* nur *geschlossen* werden. Ein solcher Schluss wird als zulässig angesehen, wenn

- sich ein Wirkungszusammenhang zwischen zwei Variablen *theoretisch* und/oder *sachlogisch* belegen lässt oder zumindest als hoch wahrscheinlich anzusehen ist;
- die unabhängige Variable der abhängigen Variablen (Zielvariable) *zeitlich vorgelagert* ist;
- der beobachtete statistische Zusammenhang auch dann bestehen bleibt, wenn mögliche Drittvariableneffekte kontrolliert wurden;
- sich eine statistische Abhängigkeit zwischen zwei Variablen empirisch nachweisen lässt.

Hierzu kann ein *Signifikanztest* durchgeführt werden, bei dem geprüft wird, ob sich ein Korrelationskoeffizient signifikant von Null unterscheidet. Dabei muss kein „perfekter“ Zusammenhang nachweisbar sein, da die Zielvariable neben der als unabhängig deklarierten Variablen auch noch durch andere Variablen beeinflusst sein kann.

Weiterhin lässt eine Korrelation auch keinen Rückschluss auf die *Art* eines kausalen Zusammenhangs zu. Korrelationen können deshalb immer nur *kausal interpretiert* werden. Nachfolgende Abbildung zeigt ausgewählte kausale Interpretationen einer Korrelation zwischen zwei korrelierenden Variablen  $x_1$  und  $x_2$ .



**Abb. 9.** Alternative kausale Interpretationen von Korrelationen (Beispiele)

Eine kausale Interpretation erfolgt dadurch, dass in allen vier aufgezeigten Fällen eine eindeutige Wirkungsrichtung, verdeutlicht durch die eingezeichneten Pfeile, unterstellt wird. Wurde z. B. eine empirische Korrelation zwischen den Werbeausgaben für ein Produkt ( $x_1$ ) und dem Umsatz ( $x_2$ ) festgestellt, so sind etwa folgende kausale Interpretationsvarianten denkbar:

- Fall 1: Die Werbeausgaben beeinflussen den Umsatz
- Fall 2: Die Umsatzhöhe beeinflusst das Werbebudget
- Fall 3: Werbeausgaben beeinflussen den Umsatz und umgekehrt
- Fall 4: Werbeausgaben und Umsatz sind nicht kausal verbunden, sondern die beobachtete Korrelation lässt sich auf eine Variable  $z$  (z. B. allgemeine Preiserhöhung) zurückführen

Während die Fälle 1 und 2 als Annahme der *Regressionsanalyse* zugrunde liegen, lässt sich Fall 3 nur mit der sog. *Pfadanalyse* analysieren und Fall 4 entspricht dem Denkansatz der *Faktorenanalyse*.<sup>37</sup> Das Beispiel zeigt, dass die von einem Anwender angenommene kausale Interpretation auch das Analyseverfahren bestimmt, mit dem eine vermutete Kausalität

<sup>37</sup> Vgl. zur Faktorenanalyse Kapitel 3.2.3.

untersucht wird. Für Kausalitätsvermutungen sind deshalb Sachlogik und ggf. Theoriewis-  
sen von grundlegender Bedeutung.

### 3.2.2 Konfirmatorische Datenanalyse

Die in Kausalhypothesen zum Ausdruck kommenden Wirkbeziehungen lassen sich mit Hilfe von sog. multivariaten Analyseverfahren einer Prüfung unterziehen. Dabei sind sowohl univariate als auch multivariate Beziehungen denkbar. Da Kausalhypothesen zumindest eine Aussage über die Wirkrichtung (positiver oder negativer Zusammenhang) machen, kann mit Hilfe von sog. **multivariaten Analysemethoden** (MVA) deren Gültigkeit in einem empirischen Datensatz überprüft und auch die Stärke eines Zusammenhangs geschätzt werden.

Bei der Analyse kausaler Vermutungen auf der Basis logischer Überlegungen mit Hilfe von statistischen Analysemethoden liegt allerdings meist *keine* experimentelle Forschung vor, da die unabhängigen Variablen nicht gezielt „manipuliert“ werden, sondern nur die Variation der Variablenausprägungen empirisch erfasst werden. Dadurch können solche nicht-experimentellen Verfahren nicht den Grad an Gewissheit bei der Überprüfung von Kausalhypothesen erreichen wie es beim **experimentellen Forschungsansatz** der Fall ist.<sup>38</sup>

Es existiert eine Vielzahl an MVA, zu deren detaillierter Darstellung hier allerdings auf gängige Lehrbücher verwiesen sei.<sup>39</sup> Allerdings ist es für die Zielsetzung des vorliegenden Forschungsberichts bedeutsam, wenigstens die *Grundidee* und *Unterschiede* der wichtigsten Analyseverfahren zu erläutern. Die nachfolgenden Betrachtungen in diesem Kapitel sind dabei nach konfirmatorischen und explorativen Methoden der Datenanalyse unterschieden und schließen am Ende mit einem kurzen Blick auf das Zusammenspiel von MVA bei der Beantwortung elementarer Fragestellungen einer *marktorientierten Unternehmensführung*. Bei allen in den folgenden Kapiteln 3.2.2 und 3.2.3 vorgestellten Analysemethoden ist unterstellt, dass die zur Analyse herangezogenen Daten sog. *manifeste Variablen* darstellen.

**Manifeste Variablen** liegen vor, wenn Sachverhalte in der Wirklichkeit direkt beobachtbar sind und ihre Ausprägungen bei empirischen Erhebungen mithilfe geeigneter Messinstrumente direkt erhoben werden können.

Entziehen sich hingegen zu erhebende Sachverhalte in der Wirklichkeit der direkten Beobachtung, so wird von *latenten Variablen* gesprochen, deren Analyse in Kapitel 4 vorgestellt wird.

Konfirmatorische MVA haben zum Ziel, *a priori (vorab)* vom Anwender formulierte Hypothesen einer empirischen *Prüfung* zu unterziehen. Kausalhypothesen gehen dabei von einer „geteilten“ Variablenmenge aus, d. h. es wird zwischen (meist einer) *abhängigen* und (meist mehreren) *unabhängigen* Variablen unterschieden. Es ist dann die Aufgabe der konfirmatorischen MVA, die Kausalhypothesen auf der Basis empirisch erhobener Daten zu überprüfen. Die dabei zu Anwendung kommenden MVA werden auch als *Dependenzanalysen* bezeichnet.

---

<sup>38</sup> Vgl. zum experimentellen Forschungsansatz Kapitel 3.2.4.

<sup>39</sup> Vgl. z. B. Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber 2018; Backhaus/Erichson/Weiber 2015; Härdle/Simar 2019; Hair et al. 2018.

**Tabelle 9:** Klassifikation von Datenanalyseverfahren nach dem Skalenniveau

|                    |                         | unabhängige Variable                                  |                                                       |
|--------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                    |                         | metrisches Skalenniveau                               | nominales Skalenniveau                                |
| abhängige Variable | metrisches Skalenniveau | <i>Regressionsanalyse</i>                             | <i>Varianzanalyse / Dummy-Regression</i>              |
|                    | nominales Skalenniveau  | <i>Diskriminanzanalyse<br/>Logistische Regression</i> | <i>Kontingenzanalyse<br/>Auswahlbasierte Conjoint</i> |

Welche MVA dabei zur Prüfung herangezogen wird, ist vom Skalenniveau der Variablen abhängig (vgl. Tabelle 6). In Tabelle 9 sind zentrale Datenanalyseverfahren in Abhängigkeit des Skalenniveaus von abhängige bzw. unabhängige Variable aufgeführt. Dabei wird zwischen metrisch skalierten oder nicht metrisch skalierten Daten unterschieden (vgl. Kapitel 2.4.2.2).

Im Folgenden wird die Grundidee der verschiedenen struktur-prüfenden Analyseverfahren kurz vorgestellt.

### ***Kontingenzanalyse (KA) und Kreuztabellierung:***

#### ***Steckbrief KA:***<sup>40</sup>

- Ziel: Prüfung der statistischen Abhängigkeit zwischen Variablen
- Variablenmenge: Ungeteilt, d.h. keine Unterscheidung nach abhängiger und unabhängigen Variablen
- Skalenniveau von abhängiger und unabhängigen Variablen: Nominal
- Formaler Ansatz: Prüfung (Test), ob die bei statistischer Unabhängigkeit zu *erwartenden* (relativen) Häufigkeiten in einer Kreuztabelle mit den empirisch gemessenen Häufigkeiten übereinstimmen.

|               | Frauen |        | Schokosorten |          |
|---------------|--------|--------|--------------|----------|
|               |        | Männer | absolut      | prozent. |
| Vollmilch     | 30     | 5      | 35           | 35%      |
| Nuss          | 20     | 20     | 40           | 40%      |
| Nougat        | 10     | 15     | 25           | 25%      |
| Geschl. abs.  | 60     | 40     | 100          |          |
| Geschl. proz. | 60%    | 40%    |              |          |

**Abb. 10:** Beispiel einer Kreuztabelle (Kauf von Schokoladensorten)

Die Kontingenzanalyse untersucht, ob Merkmale eine *statistische Abhängigkeit* aufweisen. Diese liegt vor, wenn zwei Variablen „häufig als dem Zufall entsprechend“ gemeinsam auftreten. Bei *nominal* skalierten Merkmalen kann diese Abhängigkeit durch eine Kreuztabelle überprüft werden. Abb. 10 zeigt eine Kreuztabelle für die zwei nominal skalierten

<sup>40</sup> Vgl. zur KA im Detail: Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber 2018, S. 337-363.

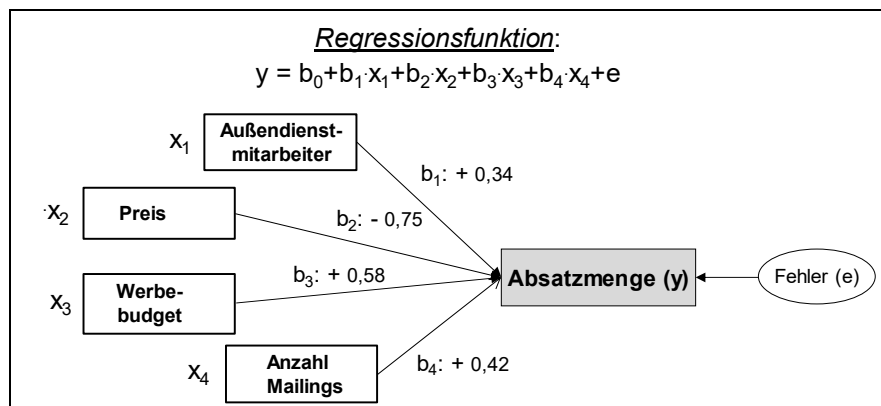
Merkmale „Schokoladensorte“ und „Geschlecht“. Im „Inneren“ der Kreuztabelle ist angegeben, wie viele Frauen bzw. Männer eine bestimmte Schokoladensorte konsumieren. So essen z. B. nur 5 Männer eine Vollmilchschokolade. Weiterhin ist pro Zeile durch (zeilenweise) Summation angegeben, wie häufig eine Schokoladensorte insgesamt (von allen 100 Befragten) konsumiert wurde. Pro Spalte ist durch (spaltenweise) Summation die Anzahl der befragten Frauen bzw. Männer ausgewiesen.

### **Regressionsanalyse (RA):**

#### Steckbrief RA:<sup>41</sup>

- Ziel: Prüfung des sachlogisch vermuteten Einflusses von ein oder mehreren unabhängigen Variablen (x) auf eine abhängige Variable (y)
- Variablenmenge: Geteilt, d.h. Unterscheidung nach abhängiger Variable und unabhängigen Variablen
- Skalenniveau von abhängiger und unabhängigen Variablen: Metrisch
- Formaler Ansatz:  $y = f(x)$  bzw.  $y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n + e$

Die RA stellt das wichtigste und am häufigsten angewandte multivariate Analyseverfahren dar. Sie kommt immer dann zur Anwendung, wenn Wirkungsbeziehungen zwischen einer abhängigen und einer oder mehreren unabhängigen Variablen untersucht werden sollen. Als Beispiel für die Anwendung einer RA sei hier die Frage angeführt, ob und wie die Absatzmenge eines Produktes von der Anzahl der Außendienstmitarbeiter, dem Preis, dem Werbebudget und der Anzahl der versendeten Mailings abhängt. Werden diese Variablen empirisch erhoben, so liefert die RA in Form der sog. *Regressionskoeffizienten* die „Stärke“, mit der die vier unabhängigen Variablen die abhängige Variable (Absatzmenge) beeinflussen.



**Abb. 11:** Beispiel einer Regressionsfunktion

Abb. 11 zeigt das Ergebnis einer Regressionsanalyse, wonach der Preis mit einem Regressionskoeffizienten von -0,75 den stärksten negativen Einfluss und das Werbebudget mit +0,58 den stärksten positiven Einfluss auf die Absatzmenge hat. Die Ergebnisse der RA führen in diesem Beispiel zu folgender Regressionsfunktion:

$$y = 300 + 0,34 x_1 - 0,75 x_2 + 0,58 x_3 + 0,42 x_4 + e$$

<sup>41</sup> Vgl. zur RA im Detail: Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber 2018, S. 57-124.

Der konstante Term  $b_0=300$  gibt an, welche Absatzmenge zu erwarten ist, wenn alle betrachteten unabhängigen Variablen auf „Null“ gesetzt werden. Mit Hilfe der RA lassen sich nicht nur Hypothesen über Wirkungsbeziehungen prüfen, sondern auch Prognosen erstellen. Voraussetzung ist dabei, dass alle Variablen metrisch skaliert sind. Prognosen (What-if-Analysen) beantworten die Frage, wie sich die Absatzmenge verändern wird, wenn z. B. der Preis oder die Werbeausgaben oder auch beide Variablen zusammen verändert werden.

Prinzipiell ist die RA nur anwendbar, wenn sowohl die abhängige als auch die unabhängigen Variablen metrisches Skalenniveau besitzen. Durch den Einsatz sog. *Dummy-Variablen* lassen sich weiterhin aber auch qualitative (nominal skalierte) Variablen in die Betrachtungen einbeziehen. Dummy-Variablen sind binäre Variablen, die nur die Werte 0 oder 1 annehmen. Die Bedeutung von Dummy-Variablen liegt darin, dass sie sich wie metrische Variablen behandeln lassen. Somit lassen sich mit ihrer Hilfe auch nominal skalierte Variablen in eine RA einbeziehen. Dies gilt aber generell nur für die unabhängigen Variablen und nicht für die abhängige Variable. Nachteilig ist, dass sich dadurch u.U. die Zahl der Variablen und der damit verbundene Kodierungs- und Rechenaufwand stark erhöht. Deshalb kann in solchen Fällen die Anwendung einer Varianzanalyse einfacher und übersichtlicher sein. Insgesamt ist die RA ein außerordentlich vielseitiges und flexibles Analyseverfahren, das sowohl für die *Beschreibung* und *Erklärung von Zusammenhängen* als auch für die *Durchführung von Prognosen* große Bedeutung besitzt.

### ***Moderierte Regressionsanalyse (MRA):***

#### Steckbrief MRA:<sup>42</sup>

- Ziel: Prüfung, ob die Stärke eines sachlogisch vermuteten Einflusses von ein oder mehreren unabhängigen Variablen (x) auf eine abhängige Variable (y) durch eine weitere Größe beeinflusst (moderiert) wird
- Variablenmenge: Geteilt, d.h. Unterscheidung nach abhängiger Variable und unabhängigen Variablen
- Skalenniveau von abhängiger und unabhängigen Variablen: Metrisch;  
Skalenniveau des Moderators: Metrisch oder nominal
- Formaler Ansatz:  $y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_1 \cdot x_2$

Die MRA ist der Regressionsanalyse ohne Moderationseffekt ähnlich. Während bei einer linearen RA ohne Moderationseffekt die Wirkungsbeziehung einer (oder mehrerer) unabhängigen Variablen auf eine abhängige Variable untersucht wird, unterstellt die MRA, dass diese Wirkbeziehung durch eine dritte Variable, dem Moderator, beeinflusst wird. Der Moderator bewirkt einen *Interaktionseffekt* und hat dabei die Fähigkeit, die Wirkungsbeziehung zu intensivieren oder abzuschwächen.

Die „Modellarchitektur“ ist dabei weiterhin linear und additiv in den Beta-Koeffizienten. Die unabhängigen Variablen werden dabei allerdings um einen quadratischen Effekt einer unabhängigen Variablen auf die abhängige Variable *ergänzt*. Die nachfolgend aufgeführten Fragestellungen mögen den Sachverhalt beispielhaft verdeutlichen:

- Wird die Stärke, mit der das Alter von Kunden den Eiskonsum beeinflusst, durch die Tagestemperatur (Moderator) beeinflusst?
- Welchen Effekt hat die Lohnhöhe auf die Kundenzufriedenheit unter dem Einfluss des Geschlechts (Moderator) der Angestellten?

<sup>42</sup> Vgl. zur MRA im Detail: Baltes-Götz 2018, S. 47-104.

- Ist die Stärke der zwischen Werbung und Umsatz festgestellten Beziehung abhängig vom Geschlecht der Kunden (Moderator)?

Es existieren unterschiedliche Formen der Moderatorenanalyse. Eine einfache Variante besteht in der Zerlegung eines Datensatzes nach der Moderatorgröße (z. B. Männer versus Frauen) und der anschließenden Durchführung einer klassischen Regressionsanalyse in beiden Gruppen. Auch wäre die Verwendung varianzanalytischer Verfahren zur Lösung der Fragestellung möglich, wobei sich die Varianzanalyse aber auf kategoriale Einflussfaktoren beschränkt (z. B. Geschlecht von Angestellten). Demgegenüber ist die MRA in der Lage, auch metrisch skalierte Moderationseffekte zu untersuchen.

### **Logistische Regressionsanalyse (LRA):**

#### Steckbrief LRA:<sup>43</sup>

- Ziel: Prüfung, wie mehrere Variablen ( $x_i$ ) die *Eintrittswahrscheinlichkeit* ( $P$ ) einer unabhängigen Variablen ( $y$ ) beeinflussen. Zwischen abhängiger Variablen und unabhängigen Variablen wird eine nicht-lineare Verknüpfung in Form der logistischen Funktion unterstellt.
- Variablenmenge: Geteilt, d.h. Unterscheidung nach abhängiger Variable und unabhängigen Variablen
- Skalenniveaus: abhängige Variable = Nominal; unabhängige Variable = metrisch
- Formaler Ansatz:  $P(y) = e^z / (1 + e^{-z})$   
mit:  $e$  = Eulersche Zahl;  $z = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_n \cdot x_n$

Auch die LRA untersucht die Wirkbeziehung zwischen einer oder mehreren unabhängigen Variablen auf eine abhängige Variable ( $y$ ). Allerdings wird nicht die Ausprägung von  $y$  direkt geschätzt, sondern die Eintrittswahrscheinlichkeit der Ausprägungen von  $y$ , die nominal skaliert ist. Damit besitzt die LRA hohe Ähnlichkeit zur *Diskriminanzanalyse*, wenn die Ausprägungen von  $y$  verschiedene Gruppen kennzeichnen. In diesem Fall schätzt die LRA, mit welcher Wahrscheinlichkeit bestimmte Beobachtungsfälle auf Basis der betrachteten unabhängigen Variablen einer der Gruppen (gekennzeichnet durch die Ausprägungen von  $y$ ) angehören. Für den Zwei-Gruppen-Fall ist  $Y$  eine binäre (dichotome) Variable. In diesem Fall wird auch von *binärer logistischer Regression* gesprochen<sup>44</sup> Im binären Fall werden die Gruppen gewöhnlich mit 0 und 1 indiziert und entsprechend ist  $Y$  dann eine 0-1-Variable. Es wird die Wahrscheinlichkeit  $P(Y=1)$  geschätzt, womit automatisch auch die Wahrscheinlichkeit für  $P(Y=0)=1-P(Y=1)$  bestimmt ist. Exemplarisch seien folgende Fragen aufgeführt, die mit Hilfe der binären LRA beantwortet werden können:

- Hat ein Patient eine bestimmte Krankheit oder nicht?
- Wird ein Kunde ein bestimmtes Produkt kaufen oder nicht?
- Wird ein Kreditnehmer seinen Kredit zurückzahlen oder nicht?

Für die Ausgestaltung des Modells der LRA wird die *logistische Funktion* verwendet, woraus sich der Name des Verfahrens ableitet:

$$p = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

<sup>43</sup> Vgl. zur LRA im Detail: Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber 2018, S. 267-336.

<sup>44</sup> Besitzt  $y$  drei oder mehr Ausprägungen, so wird von *multinomialer LRA* gesprochen.

Die logistische Funktion, die einen S-förmigen Verlauf aufweist, ist in Abb. 12 dargestellt. Sie lässt sich interpretieren als eine Verteilungsfunktion (kumulative Wahrscheinlichkeitsverteilung), die der Verteilungsfunktion der Normalverteilung sehr nahe kommt.<sup>45</sup> Damit kann sie verwendet werden, um eine reellwertige Variable in eine Wahrscheinlichkeit zu transformieren, also vom Wertebereich  $[-\infty, +\infty]$  in den Wertebereich  $[0,1]$ .

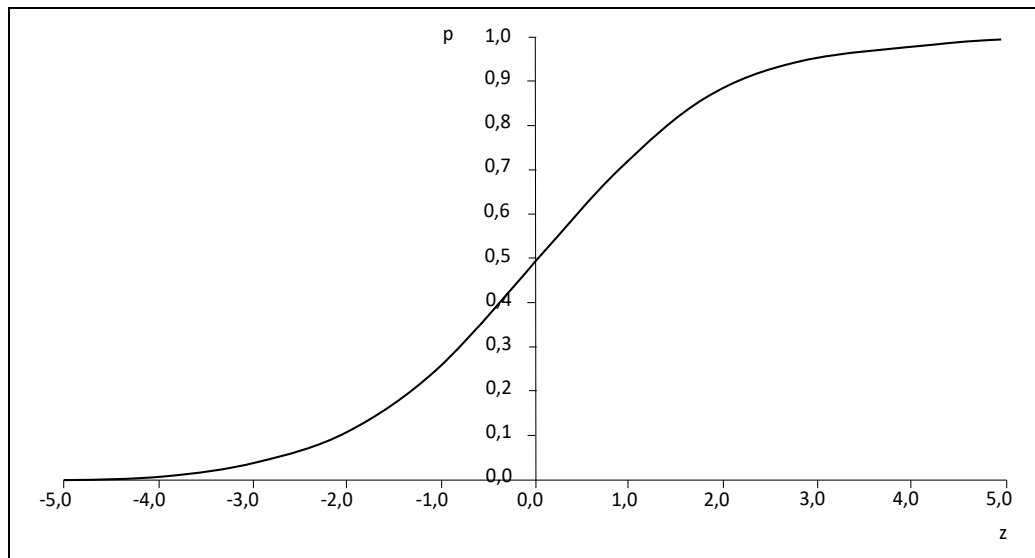


Abb. 12: Logistische Funktion

### Varianzanalyse (VA)

#### Steckbrief VA:<sup>46</sup>

- Ziel: Prüfung des sachlogisch vermuteten Einflusses von einer oder mehreren unabhängigen Variablen (x) auf eine abhängige Variable (y)
- Variablenmenge: Geteilt, d.h. Unterscheidung nach abhängiger Variable und unabhängigen Variablen
- Skalenniveaus: Abhängige Variable = metrisch; unabhängige Variable: nominal

Werden die unabhängigen Variablen auf nominalem Skalenniveau gemessen und die abhängigen Variablen auf metrischem Skalenniveau, so findet die Varianzanalyse Anwendung. Dieses Verfahren besitzt besondere Bedeutung für die *Analyse von Experimenten*, wobei die nominalen unabhängigen Variablen die experimentellen Einwirkungen repräsentieren (vgl. hierzu Kapitel 3.3.2).

### Diskriminanzanalyse (DA)

#### Steckbrief DA:<sup>47</sup>

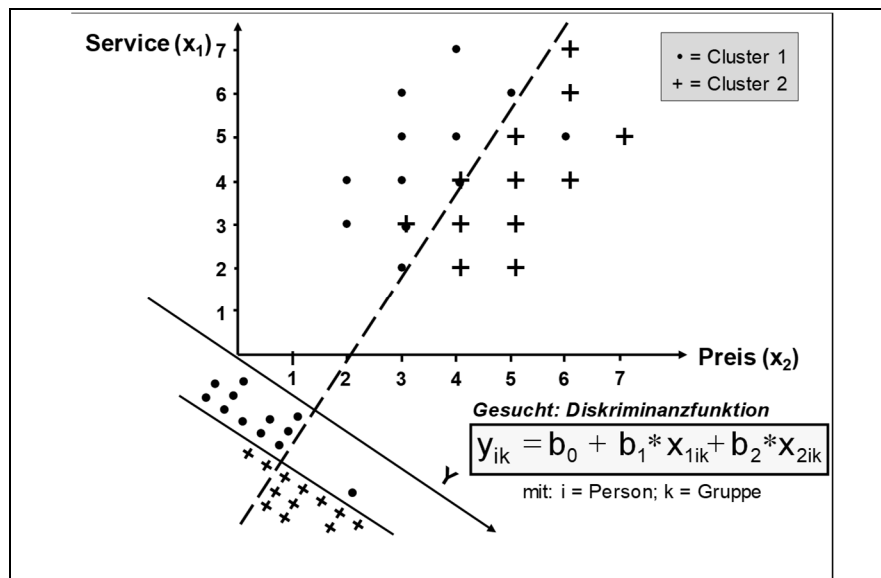
<sup>45</sup> Hieraus entstammt eine breite Verwendung und Bedeutung der logistischen Funktion, da sich die Verteilungsfunktion der Normalverteilung nur als Integral ausdrücken und damit schwer berechnen lässt.

<sup>46</sup> Vgl. zur VA im Detail: Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber 2018, S. 163-201.

<sup>47</sup> Vgl. zur DA im Detail: Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber 2018, S. 203-266.

- Ziel: Prüfung des sachlogisch vermuteten Einflusses von ein oder mehreren unabhängigen Variablen (x) auf eine abhängige Variable (y)
- Variablenmenge: Geteilt, d.h. Unterscheidung nach abhängiger Variable und unabhängigen Variablen
- Skalenniveaus: Abhängige Variable = nominal; unabhängige Variable: metrisch
- Formaler Ansatz:  $y_{ik} = b_0 + b_1 \cdot x_{1ik} + b_2 \cdot x_{2ik} + \dots + b_n \cdot x_{nik} + e$   
mit: i = Befragungsobjekte / Personen; k=Gruppe

Ist die abhängige Variable nominal skaliert und besitzen die unabhängigen Variablen metrisches Skalenniveau, so findet die DA Anwendung. Die Diskriminanzanalyse ist ein Verfahren zur *Analyse von Gruppenunterschieden*. Ein Beispiel bildet die Frage, ob und wie sich die Wähler von verschiedenen Parteien hinsichtlich z. B. Alter, Einkommen oder psychografischer Merkmale unterscheiden. Die abhängige nominale Variable identifiziert die Gruppenzugehörigkeit, hier die gewählte Partei, und die unabhängigen Variablen beschreiben die Gruppenelemente, hier die Wähler. Die von der DA zu untersuchenden Gruppen können entweder vorgegeben werden (z. B. zu untersuchende Parteien) oder auch das Ergebnis einer zuvor durchgeführten Clusteranalyse sein.



**Abb. 13:** Beispiel einer Diskriminanzanalyse

Abb. 13 kennzeichnet beispielhaft die zu einem Cluster (Gruppe) gehörenden Personen als Punkt oder Kreuz. Es wird deutlich, dass die Unterscheidung der beiden Gruppen allein durch die erfragten Merkmale „Servicegrad“ und Preisniveau“ nicht gut gelingt; es gibt bei beiden Merkmalen zu viele Überschneidungen zwischen den Gruppen. Demgegenüber ermöglicht eine Kombination aus den beiden Merkmalen eine nahezu eindeutige Separierung der Gruppen. Die DA sucht deshalb nach der linearen Kombination der vorhandenen Merkmale (unabhängigen Variablen), die eine bestmögliche Unterscheidung (Diskriminierung) von vorhandenen Gruppen erlaubt. Diese Merkmalskombination wird durch die gesuchte *Diskriminanzfunktion* gebildet. Selbstverständlich kann die DA auch mehr als zwei Gruppen untersuchen.

Ein weiteres Anwendungsgebiet der DA bildet die *Klassifizierung von Elementen*. Nachdem für eine gegebene Menge von Elementen die Zusammenhänge zwischen der

Gruppenzugehörigkeit der Elemente und ihren Merkmalen analysiert wurden, lässt sich darauf aufbauend eine Prognose der Gruppenzugehörigkeit von neuen Elementen vornehmen. Derartige Anwendungen finden sich z. B. bei der Kreditwürdigkeitsprüfung (Einstufung von Kreditkunden einer Bank in Risikoklassen) oder bei der Personalbeurteilung (Einstufung von Außendienstmitarbeitern nach erwartetem Verkaufserfolg).

### Vergleich mit der logistischen Regressionsanalyse (LRA)

Die DA ähnelt hinsichtlich der Problemstellung der *LRA*. Beide Verfahren basieren auf einem linearen Modell und werden häufig zur Analyse gleicher Tatbestände verwendet. Anstelle von Zuständen oder Ereignissen wird bei der DA von separaten Gruppen gesprochen, was historisch durch die ursprünglichen Anwendungsbereiche bedingt ist. Auch die LRA kann für die *Klassifizierung*, d. h. die Einordnung von Elementen in vorgegebene Gruppen, verwendet werden.

Der für den Anwender wesentliche Unterschied zwischen beiden Verfahren besteht darin, dass die LRA direkt Wahrscheinlichkeiten für das Eintreffen der alternativen Zustände oder der Zugehörigkeiten zu den einzelnen Gruppen liefert. Im Unterschied dazu liefert die DA Diskriminanzwerte, aus denen dann in einem gesonderten Schritt die Wahrscheinlichkeiten für die Gruppenzugehörigkeit berechnet werden können. Die LRA ist rechnerisch aufwendiger als die DA, da die Schätzung der Parameter die Anwendung der Maximum Likelihood Methode und somit eines iterativen Verfahrens erforderlich macht. Bezüglich der statistischen Eigenschaften der Methoden gilt aber als Vorteil der LRA, dass sie auf weniger Annahmen bezüglich der verwendeten Daten basiert als die DA. Sie wird deshalb als robuster in Bezug auf das Datenmaterial angesehen und reagiert insb. auch unempfindlicher gegenüber groben Ausreißern. Die Erfahrung zeigt allerdings, dass beide Verfahren, insbesondere bei großen Stichproben, ähnlich gute Ergebnisse liefern, auch in Fällen, wenn die Annahmen der DA nicht erfüllt sind.<sup>48</sup>

### ***Traditionelle Conjoint-Analyse (TCA)***

#### Steckbrief Conjoint:<sup>49</sup>

- Ziel: Schätzung von Teilnutzenwerten, die den Beitrag einzelner Objekteigenschaften widerspiegeln, mit dem diese zur Bildung des Gesamtnutzen von Objekten beitragen.
- Variablenmenge: Geteilt, d.h. Unterscheidung nach abhängiger Variable (Gesamtnutzen) und unabhängigen Variablen (Merkmale im Conjoint Design)
- Skalenniveaus:  
Abhängige Variable = ordinal (Rangwerte); unabhängige Variable: nominal
- Formaler Ansatz: Bestimme die Teilnutzenwerte der Objekteigenschaften durch metrische Werte so, dass die erfragten Ränge mit den geschätzten Gesamtnutzen der Objekte möglichst genau übereinstimmt.

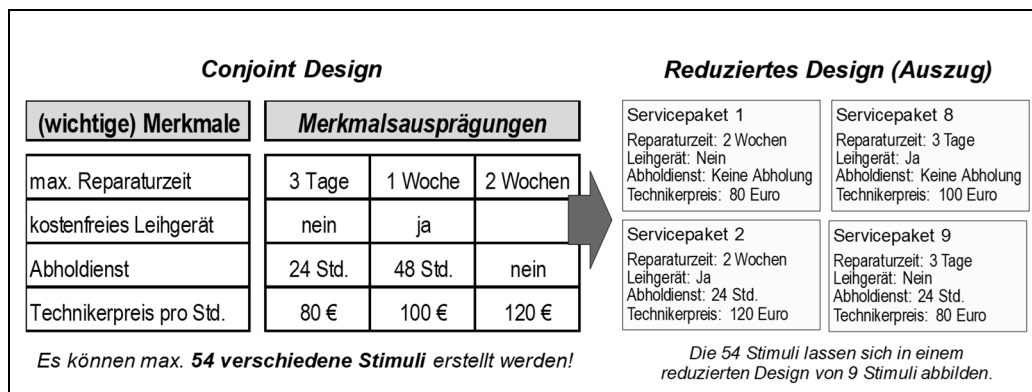
Bei den bisher aufgezeigten Verfahren wurde nur zwischen metrischem und nominalem Skalenniveau der Variablen unterschieden. Ein Verfahren, bei dem die abhängige Variable häufig auf ordinalem Skalenniveau gemessen wird, ist die Conjoint-Analyse. Bei der sog.

<sup>48</sup> Vgl. hierzu Michie/Spiegelhalter/Taylor 1994, S. 214; Hastie/Tibshirani/Friedman 2009, S. 128; Lim/Loh/Shih 2000, S. 216.

<sup>49</sup> Vgl. zur TCA im Detail: Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber 2018, S. 497-545.

*traditionellen Conjoint-Analyse* (TCA) werden Präferenzen von Probanden bezüglich alternativer Objekte (Stimuli) auf ordinalem Skalenniveau meist mittels einer Rangreihung erhoben. Ziel ist es dabei, den *Beitrag einzelner Produktmerkmale zum Gesamtnutzen* dieser Objekte herauszufinden. Ein typischer Anwendungsfall bildet etwa die Gestaltung neuer Produkte.

Bei der Conjoint-Analyse muss vorab festgelegt werden, welche Merkmale mit welchen Ausprägungen einen entscheidenden Einfluss auf die Präferenzbildung besitzen. Abb. 14 unterstellt für das Beispiel „Reparaturservice“ die Existenz von vier präferenzbildenden Merkmalen (Reparaturzeit, Leihgerät, Abholdienst, Preis), die jeweils drei bzw. zwei Ausprägungen annehmen können. Die Merkmalsausprägungen können dabei sowohl metrisch als auch nominal skaliert sein. Im Beispiel lassen sich aus den vier Merkmalen insgesamt  $3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 = 54$  verschiedene Angebote von Reparaturservices (Stimuli) bilden. Damit ein Befragter nicht alle 54 Stimuli in eine Reihenfolge seiner Präferenz bringen muss, ist die Erstellung eines sog. *reduzierten Designs* möglich, das für das vorliegende Beispiel nur 9 Stimuli umfasst.



**Abb. 14:** Conjoint-Design für das Beispiel „Reparaturservice“

Die Vorgehensweise der Conjoint-Analyse ist in Abb. 15 verdeutlicht und lässt sich für das obige Beispiel wie folgt beschreiben: Die erfragten Rangwerte der neun Stimuli (S) werden als Nutzenwerte (U) der jeweiligen Stimuli interpretiert. Der beste (höchste) Rangwert spiegelt dabei den höchsten Nutzen wider, den ein Stimulus erzeugen kann. Es wird unterstellt, dass sich der Gesamtnutzenwert eines Stimulus durch Linearkombination aus den (fiktiven) Teilnutzenwerten der einzelnen Merkmale bzw. Merkmalsausprägungen errechnen lässt.

Letztendlich entspricht diese Überlegung der Grundidee der Regressionsanalyse. Der Algorithmus setzt nun für jede Merkmalsausprägung einen sog. (metrischen) „Teilnutzenwert“ ein und ändert diesen solange ab, bis die aus den Teilnutzenwerten durch Addition gebildeten Gesamtnutzenwerte pro Stimuli mit den erfragten Rängen möglichst genau übereinstimmen.

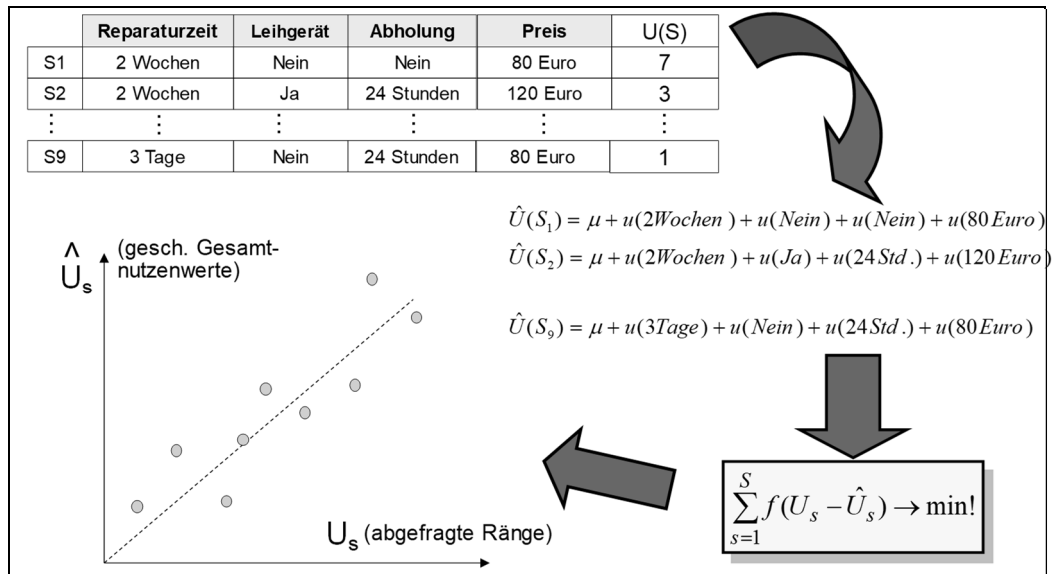


Abb. 15: Ablaufschritte einer Conjoint-Analyse

Im Ergebnis liefert die Conjoint-Analyse somit Teilnutzenwerte für die verschiedenen Merkmalsausprägungen, die einen Rückschluss auf die Bedeutung der einzelnen Merkmalsausprägungen bzw. Merkmale zur Erzielung des Gesamtnutzens (Präferenz) eines Stimulus erlauben.

### 3.2.3 Explorative Datenanalyse

Das Ziel einer *Exploration* des Datenmaterials liegt in der Entdeckung von Strukturen, d. h. von Zusammenhängen zwischen Variablen oder Objekten, die bisher einem Anwender noch nicht bekannt sind. Die Exploration kann sich dabei entweder auf die betrachtete Variablen- oder die Objektmenge beziehen. Da bei explorativen Datenanalysen meist keine Abhängigkeiten zwischen Variablen a priori unterstellt wird, werden die zur Anwendung kommenden Analysemethoden auch als **Interdependenzanalysen** bezeichnet. Die Exploration kann im Ergebnis ebenfalls zu einer Verdichtung des Datenmaterials führen, wenn z.B. eine Menge von Nachfragern zum Zwecke der Segmentbildung zu Gruppen (Cluster) oder einzelne Merkmale, die in einem engen Zusammenhang stehen, zu Merkmalsdimensionen (Faktoren) zusammengefasst werden. Im ersten Fall kommt die Clusteranalyse, im zweiten Fall die Faktorenanalyse zur Anwendung.

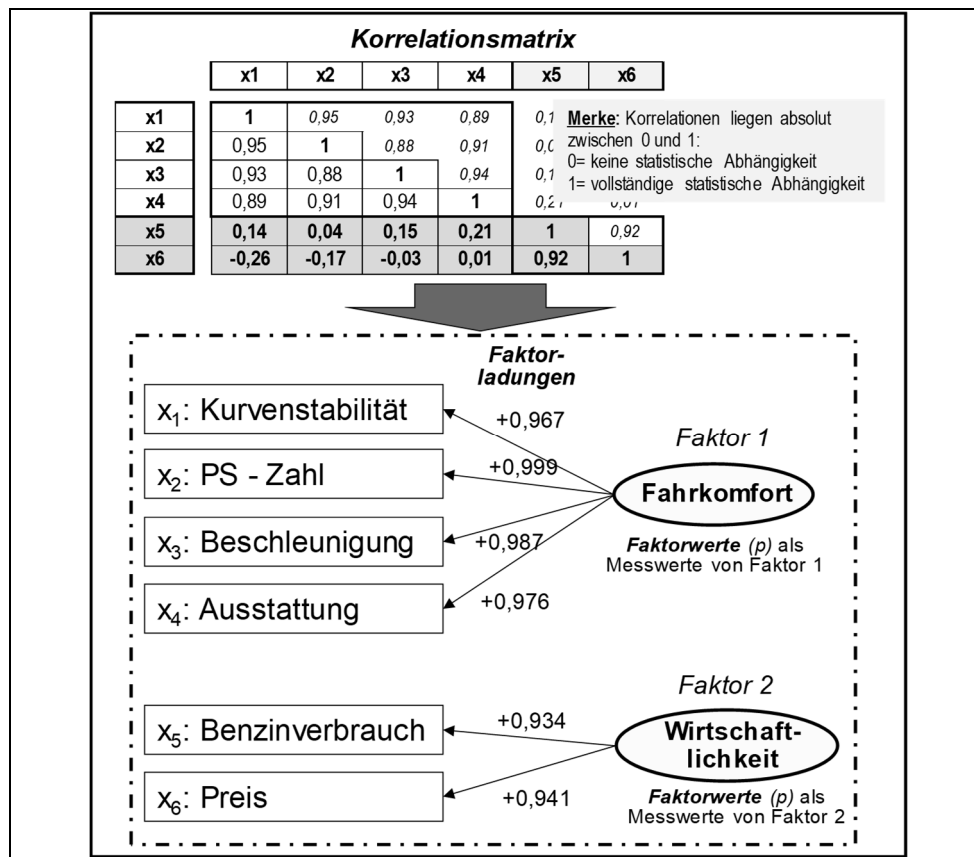
#### Faktorenanalyse (FA)

##### Steckbrief FA:<sup>50</sup>

- Ziel: Verdichtung von hoch korrelierenden Variablen auf einen (fiktiven) Faktor.
- Variablenmenge: Ungeteilt, d.h. keine Unterscheidung nach abhängigen und unabhängigen Variablen
- Skalenniveaus: Metrisch
- Formaler Ansatz: Bestimme die Beurteilungswerte für die fiktiven Faktoren so, dass die Faktoren die empirisch gewonnenen Korrelationen zwischen den Variablen möglichst genau reproduzieren können.

<sup>50</sup> Vgl. zur FA im Detail: Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber 2018, S. 365-433.

Die FA findet insbesondere dann Anwendung, wenn im Rahmen einer Erhebung eine Vielzahl von Variablen zu einer bestimmten Fragestellung erhoben wurde und der Anwender an einer Reduktion bzw. *Bündelung der Variablen* interessiert ist. Von Bedeutung ist die Frage, ob sich möglicherweise sehr zahlreiche Merkmale, die zu einem bestimmten Sachverhalt erhoben wurden, auf einige wenige „zentrale Faktoren“ zurückführen lassen. Ein einfaches Beispiel hierzu bildet die Verdichtung zahlreicher technischer Eigenschaften von Kraftfahrzeugen auf wenige Dimensionen, wie Größe, Leistung und Sicherheit.



**Abb. 16:** Faktorladungen als Ergebnis einer Faktorenanalyse

Ausgangspunkt der FA bildet die Korrelationen zwischen den betrachteten Merkmalen, die sich aus den empirischen Beobachtungswerten der betrachteten Variablen errechnen lassen. Korrelationen können absolute Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Je größer ein Korrelationswert zwischen zwei Variablen, desto größer ist die statistische Abhängigkeit zwischen den beiden Variablen. Bei hoher positiver (+) Korrelation entwickeln sich zwei Merkmale in ihren fallbezogenen Ausprägungen in die gleiche Richtung (z. B. steigende Kalorienzahl geht mit steigendem Gewicht einher), während bei hoher negativer (-) Korrelation diese Entwicklung entgegengesetzt ist (z. B. steigendes Gewicht geht mit abnehmendem Fitnessgrad einher). Abb. 16 zeigt für das Beispiel „Autokauf“ exemplarisch eine Korrelationsmatrix für sechs Variablen, die beim Autokauf von Bedeutung sind. Bereits die Korrelationsmatrix im oberen Teil der Abbildung macht deutlich, dass die Variablen x<sub>1</sub> bis x<sub>4</sub> sowie die Variablen x<sub>5</sub> und x<sub>6</sub> sehr stark untereinander korrelieren (Korrelationen > 0,8). Demge-

genüber sind die Variablen  $x_5$  und  $x_6$  mit den ersten vier Variablen nicht korreliert (Korrelationen  $< 0,3$ ). Das bedeutet, dass bei den Variablen mit hohen Korrelationen eine statistische Abhängigkeit vorliegt.

Die Faktorenanalyse unterstellt, dass die Ursache für eine Korrelation eine dahinterstehende Größe (ein Faktor) ist, die (der) für die Korrelationen verantwortlich zeichnet. Der Algorithmus fasst deshalb hoch korrelierende Variablen jeweils zu einem Faktor zusammen und bestimmt sodann die sog. *Faktorladungen*. Faktorladungen spiegeln die Korrelation zwischen einem Faktor und den betrachteten Ausgangsvariablen wider. In Abb. 16 beträgt z. B. die Korrelation (Faktorladung) zwischen dem Faktor 1 und der Variablen „Kurvenstabilität“ 0,967. Das obige Beispiel führt die FA zu zwei Faktoren. Deren inhaltliche Interpretation muss durch den Anwender erfolgen und die Frage beantworten, wie ein Faktor zu benennen ist, der die Korrelationen zwischen den zugeordneten Ausgangsvariablen erzeugt. Im Beispiel wurden die beiden Faktoren als „*Fahrkomfort*“ und „*Wirtschaftlichkeit*“ bezeichnet. Die FA ist in der Lage, für die gewonnenen (fiktiven) Faktoren auch zugehörige Messwerte pro Befragten zu schätzen, die als *Faktorwerte* bezeichnet werden. Mit Hilfe der Faktorwerte lassen sich die Befragten dann im Raum der Faktoren positionieren.

Die FA ist deshalb im Marketing nicht nur zur Bestimmung des Sets relevanter Kauf-faktoren (sog. *Relevant Set*) von Bedeutung, sondern auch für *Positionierungsanalysen*. Im Hinblick auf die RA kann mit Hilfe der FA das sog. Problem der *Multikollinearität* gelöst werden. Dieses Problem liegt vor, wenn die unabhängigen Variablen einer Regression korreliert sind.

### Clusteranalyse (CA)

#### Steckbrief CA:<sup>51</sup>

- Ziel: Zusammenfassung von Objekten zu Gruppen, die sich in den betrachteten Merkmalsausprägungen nur möglichst wenig unterscheiden (Intra-Gruppenhomogenität). Zwischen den Gruppen sollten die Unterschiede hingegen möglichst groß sein (Inter-Gruppenheterogenität).
- Variablenmenge: Ungeteilt, d.h. keine Unterscheidung nach abhängigen und unabhängigen Variablen
- Skalenniveaus: Nominal, metrisch und gemischt
- Formaler Ansatz: Fasse diejenigen Objekte zu Gruppen zusammen, die sich im Hinblick auf die betrachteten Merkmale nur wenig unterscheiden.

Während die Faktorenanalyse eine Verdichtung oder Bündelung von Variablen vornimmt, strebt die Clusteranalyse eine *Bündelung von Objekten* an. Das Ziel ist dabei, die Objekte so zu Gruppen (Clustern) zusammenzufassen, dass die Objekte in einer Gruppe möglichst ähnlich und die Gruppen untereinander möglichst unähnlich sind. Beispiele sind die Bildung von Persönlichkeitstypen auf Basis der psychografischen Merkmale von Personen oder die Bildung von Marktsegmenten auf Basis nachfragerrelevanter Merkmale von Käufern. Abb. 17 zeigt grafisch die Position von 8 Objekten auf der Basis von zwei Merkmalen. Die Objekte, die „am dichtesten“ beieinander liegen, können zu Gruppen zusammengefasst werden. Im Beispiel sind exemplarisch vier Gruppen mit jeweils zwei Objekten eingezeichnet.

<sup>51</sup> Vgl. zur Conjoint-Analyse im Detail: Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber 2018, S. 435-496.

Zur Überprüfung der Ergebnisse einer Clusteranalyse kann die Diskriminanzanalyse herangezogen werden. Dabei wird untersucht, inwieweit bestimmte Variablen zur Unterscheidung zwischen den Gruppen, die mittels Clusteranalyse gefunden wurden, beitragen bzw. diese erklären.

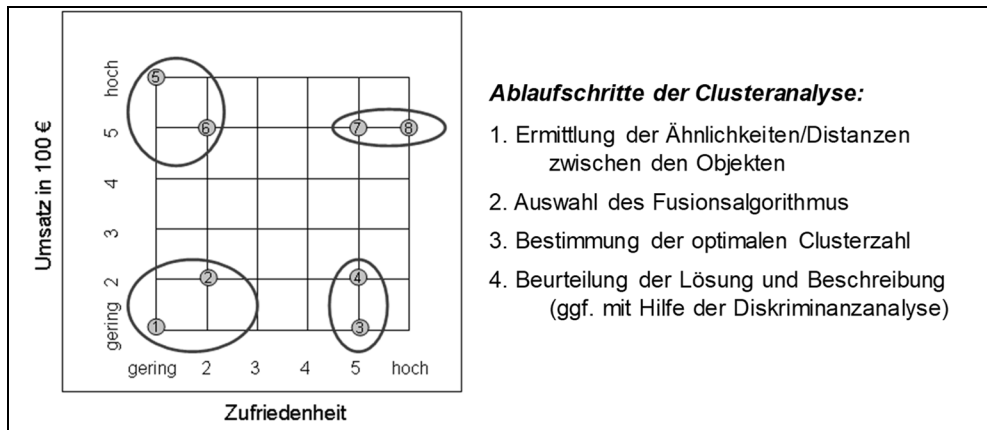


Abb. 17: Ablaufschritte einer Clusteranalyse und beispielhafte Fusionierung

### 3.2.4 Zusammenspiel multivariater Verfahren zur empirischen Stützung einer marktorientierten Unternehmensführung

Zur empirisch gestützten Beantwortung zentraler *Marketingfragen*, die für eine marktorientierte Unternehmensführung essentiell sind, ist der Einsatz multivariater Verfahren quasi unerlässlich. Hervorgehoben seien hier die folgenden Fragen:

- *Welche Kaufkriterien sind in der Kaufentscheidung von besonderer Bedeutung?*  
Über mehrere Befragte hinweg ergibt sich meist eine große Anzahl an Kaufkriterien, die für eine Kaufentscheidung relevant sind. Häufig bestehen dabei aber Abhängigkeiten zwischen den Kriterien (z. B. Qualität vs. Fehleranfälligkeit), sodass verschiedene Kriterien letztendlich dem gleichen Sachverhalt zuzuordnen sind. Wird die Abhängigkeit zwischen Kriterien über Korrelationen gemessen, so ist die *Faktorenanalyse* in der Lage, hoch korrelierende Kriterien in einem „Kauffaktor“ zusammenzufassen. Auf diese Weise kann das sog. „Relevant Set“ für Kaufentscheidungen bestimmt werden.

Während die Faktorenanalyse die Beziehungen zwischen *bereits bekannten* Kaufkriterien analysiert, ist die *Multidimensionale Skalierung* (MDS) in der Lage, mögliche Kaufkriterien aus dem Vergleich verschiedener Kaufobjekte abzuleiten. Eine solche Vorgehensweise ist immer dann zweckmäßig, wenn Nachfrager die Kaufkriterien nur wenig bewusst (z. B. bei Gewohnheitskäufen) sind oder sie diese nur schwer verbalisieren können.

- *Welchen Nutzen stiften bestimmte Produktmerkmale?*  
Die Frage, welchen Beitrag einzelne Produkteigenschaften zum empfundenen Gesamtnutzen eines Produktes leisten, kann mit Hilfe der *Conjoint-Analyse* beantwortet werden. Da die Conjoint-Analyse bei der Zusammensetzung z. B. eines Produktes nur wenige und vor allem nur unabhängige Eigenschaften berücksichtigen kann, ist die Faktorenanalyse in besondere Weise geeignet, solche unabhängigen Faktoren zu generieren und als Input zur Entwicklung von Conjoint-Designs zu liefern.

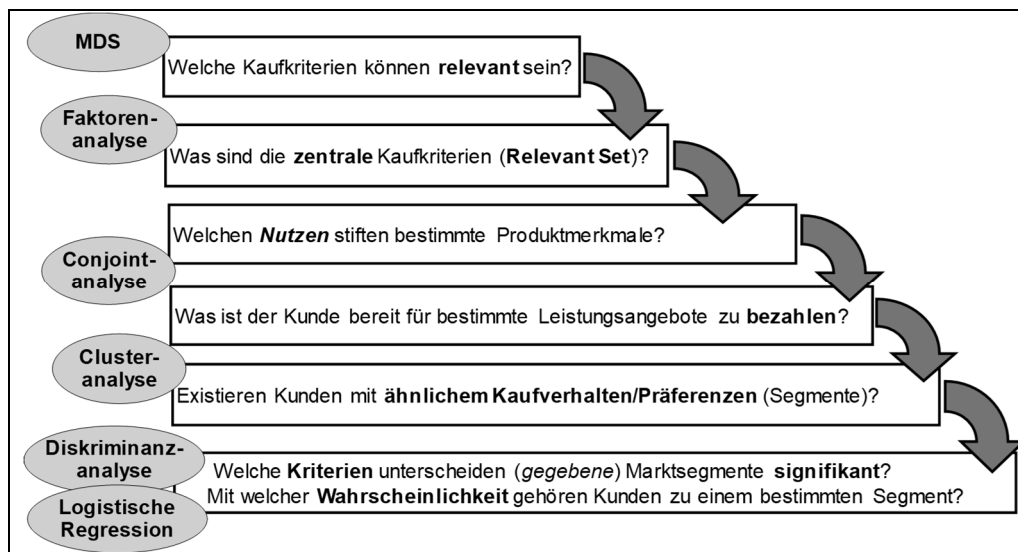


Abb. 18: Zusammenspiel multivariater Analysemethoden zur Beantwortung zentraler Fragestellungen im Marketing

- *Wie hoch ist die Zahlungsbereitschaft eines Kunden?*  
Wird in das Erhebungsdesign einer Conjoint-Analyse auch der Preis als Merkmal einbezogen (vgl. Abb. 14), so ist die Conjointanalyse in der Lage, Preisstufen und Leistungsstufen von z. B. Produktmerkmalen miteinander zu vergleichen und so die Zahlungsbereitschaft eines Befragten für die verschiedenen Ausprägungen der sachlichen Eigenschaften in einem Conjoint-Design zu bestimmen.
- *Beurteilen verschiedene Nachfrager Kaufkriterien, Zahlungsbereitschaft usw. gleich oder existieren Unterschiede in den Beurteilungen?*

Die Beurteilung von Kaufkriterien, Preisbereitschaften, mittels Faktorenanalyse gewonnene Kauffaktoren usw. können sich von Nachfrager zu Nachfrager stark unterscheiden. Die Kenntnis, welche Nachfrager in ihren Beurteilungen ähnlich sind und wo große Unterschiede bestehen, ist deshalb für das Marketing von großer Bedeutung. Anhand dieser Kenntnis können nämlich z. B. Marktsegmente gebildet und spezifische Marketing-Konzepte entwickelt werden. Mit Hilfe der Clusteranalyse können Nachfrager mit gleichem (homogenem) Verhalten zu Gruppen zusammengefasst werden. Ziel ist es dabei, die Gruppen so zu bilden, dass innerhalb einer Gruppe ein mögliches homogenes Verhalten besteht (*Intragruppen-Homogenität*) und sich das Verhalten zwischen den Gruppen möglichst deutlich unterscheidet (*Intergruppen-Heterogenität*).

Sind z. B. mittels Clusteranalyse homogene Gruppen von Nachfragern (Marktsegmente) gefunden, so können diese mit Hilfe der *Diskriminanzanalyse* oder auch der *Logistischen Regression* auf signifikante Unterschiede untersucht werden.

Die obigen beispielhaft aufgezeigten Zusammenhänge machen deutlich, dass empirische Erhebungen und deren Auswertung mit Hilfe von multivariaten Analysemethoden elementare Erkenntnisse für das Marketing liefern. Einerseits können sachlogische Überlegungen auf diese Weise an Daten aus der Wirklichkeit *überprüft* werden oder aus realen Daten können neue Zusammenhänge *entdeckt* werden, die bisher so nicht bekannt waren.

### 3.3 Experimenteller Forschungsansatz

Die experimentelle Forschung besitzt in der Wissenschaft eine herausragende Bedeutung da bei Experimenten **Kausalhypothesen** unter kontrollierten Bedingungen empirisch untersucht werden können. Im Marketing werden Experimente z. B. eingesetzt, um Aufschluss über die Wirksamkeit alternativer Marketing-Maßnahmen (unabhängige Variable) zu erlangen. Die Wirkung kann sich dabei auf ökonomische Größen (z. B. Absatzmenge, Marktanteil) oder außerökonomische Größen (z. B. Werbeerinnerung, Markenbekanntheit, Einstellung, Preisbeurteilung oder Kaufabsicht) beziehen (abhängige Variable). Für Experimente ist deshalb die Bildung wissenschaftlicher Hypothesen und die Prüfung von Zusammenhängen zwischen Variablen von grundlegender Bedeutung (vgl. Kapitel 3.2.1), da die Wissenschaft auf diese Weise Aufschluss über (vermutete) kausale Zusammenhänge gewinnen kann. Im Folgenden werden zunächst Grundidee und Konzeption von Experimenten vorgestellt und die für Experimente grundlegende Varianzanalyse anschließend an einem Beispiel erläutert.<sup>52</sup>

#### 3.3.1 Grundidee und Konzeption experimenteller Forschung

Die Besonderheit von Experimenten ist darin zu sehen, dass durch die Gestaltung einer sog. *Versuchsanordnung* die Einflussgrößen auf eine betrachtete Zielvariable auf der Basis sachlogischer oder theoretischer Überlegungen ausgewählt und in ihrer Zusammensetzung und Intensität gezielt manipuliert werden, um so deren Einfluss auf die Zielvariable(n) unter alternativen Bedingungen zu untersuchen.

Ein **Experiment** ist eine unter kontrollierten Bedingungen durchgeführte Versuchsanordnung zur Überprüfung von Kausalhypothesen auf der Basis empirischer Daten.

Da durch Experimenten untersuchte Hypothesensysteme die Wirklichkeit meist nur unvollständig abbilden, stellt sich immer auch die Frage, ob nicht „Drittvariablen“ existieren oder sog. „Störgrößen“ postulierte Kausalzusammenhänge beeinflussen. Experimente sind deshalb durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Der Einfluss von Störgrößen wird gezielt kontrolliert.
- Die verursachenden (unabhängigen) Variablen werden gezielt manipuliert.
- Unabhängige und abhängige Variablen können empirisch genau gemessen werden.
- Der Forscher beeinflusst aktiv den Untersuchungsprozess, indem er manipuliert (variiert) und Maßnahmen zur Elimination von Störgrößen ergreift

Um die vermutete Einflussgröße kontrollieren und in ihrer Wirksamkeit untersuchen zu können, werden beim Experiment die Untersuchungseinheiten (z. B. Personen, Geschäfte, Absatzgebiete) in eine *Experiment-* und eine *Kontrollgruppe* eingeteilt. In der **Experimentgruppe** werden die zu untersuchenden unabhängigen Variablen X manipuliert (z. B. Preisänderungen, Einführung von Werbung, neue Verpackungsformen), während in der Kontrollgruppe keine Änderung dieser Variablen vorgenommen werden (z. B. bisheriger Preis, keine Werbung, alte Verpackungsform). Entscheidend ist dabei, dass sich beide Gruppen *allein* in den Manipulationen der betrachteten Variablen unterscheiden. Ist dies unzweifelhaft der Fall, so kann anhand der empirischen Daten festgestellt werden, ob sich die abhängige Variable Y durch die Manipulation verändert hat.

<sup>52</sup> Die Ausführungen in Kap. Beitrag von Erichson 1995, Sp. 639ff.

Durch das Einwirken von Störgrößen auf die abhängige Variable Y wird der Nachweis eines Zusammenhangs erschwert oder es kann fälschlich der Eindruck eines Zusammenhangs entstehen. Um diese Störfaktoren soweit wie möglich auszuschalten bzw. im Untersuchungszeitraum konstant zu halten, werden Experimente häufig im „Labor“, d.h. in künstlicher Umgebung, durchgeführt (**Laborexperiment**). Dagegen werden Experimente, die in der „Realität“, z. B. im Markt, durchgeführt werden, als **Feldexperimente** bezeichnet. Es ist naheliegend, dass sich nicht alle Kausalhypothesen im Labor experimentell überprüfen lassen. So lässt sich z.B. ein Markt nicht in einem Labor abbilden. Bestenfalls ist es möglich, die Reaktionen individueller Konsumenten im Labor experimentell zu ermitteln und daraus mit Hilfe geeigneter Modelle auf das Marktverhalten zu schließen. Dies erfolgt z. B. im Rahmen von simulierten Testmärkten, die als Ersatz von oder Ergänzung zu „realen“ Markttests durchgeführt werden.

Zur Kontrolle von **Störgrößen** (z. B. demografische Merkmale, psychografische Merkmale, Umwelteinflüsse) können folgende Verfahren angewandt werden:

(1) **Konstanthaltung:**

Störvariablen werden durch Konstanthaltung eliminiert. Dementsprechend könnte das Alter eine Störvariable bei der Produktwahl sein. Eine Konstanthaltung würde besagen, dass das Experiment in diesem Fall nur mit einer speziellen Altersklasse durchzuführen wäre. Untersuchungseinheiten werden demnach so ausgewählt, dass sie hinsichtlich der Störvariablen so homogen wie möglich sind. Allerdings geht dies mit einem geringeren Informationsgehalt und einer geringeren Verallgemeinerungsfähigkeit der Ergebnisse einher.

(2) **Einbau in die Versuchsanordnung:**

Störvariablen werden als unabhängige Variablen in das Experiment eingebaut. Letztendlich ergibt sich daraus ein sogenannter mehrfaktorieller Versuchsplan, der in oben genanntem Beispiel mit Experimentalbedingung 1 (Produktwahl P<sub>1</sub>, Produktwahl P<sub>2</sub>) und Experimentalbedingung 2 (jung, alt) arbeitet.

(3) **Matching:**

Beim Matching werden die Untersuchungseinheiten so auf die Testgruppen aufgeteilt, dass Gleichheit hinsichtlich der Verteilung relevanter Merkmale, die mit dem untersuchten Reaktionsverhalten in Beziehung stehen, erreicht wird. Wenn z. B. anzunehmen ist, dass soziodemografische Merkmale Einfluss auf das untersuchte Kaufverhalten haben, so wird man hinsichtlich dieser Merkmale Gleichheit der Gruppen anstreben. Die Problematik des Matching besteht darin, dass oft nicht bekannt ist, welche Merkmale relevant sind, d. h. mit der Untersuchungsvariable korrelieren, oder dass einzelne Merkmale oft nur eine schwache Korrelation aufweisen. Wählt man aber mehrere Merkmale, so wird die Durchführung technisch schwierig, insbesondere wenn auch Übereinstimmung hinsichtlich der Kombinationen dieser Merkmale erzielt werden soll.

(4) **Randomisierung:**

Bei der Randomisierung werden die Untersuchungseinheiten nach dem *Zufallsprinzip* auf die Testgruppen aufgeteilt. Dadurch wird gewährleistet, dass sich Unterschiede bis auf zufällige Abweichungen ausgleichen. Die Angleichung der Gruppen wird dabei erwartungsgemäß umso besser sein, je größer die Zahl der Untersuchungseinheiten ist. Abgesehen davon, dass die Randomisierung nicht die Kenntnis relevanter Merkmale wie beim Matching erfordert und auch einfach durchzuführen ist, besitzt sie den Vorteil, dass sie die Anwendung statistischer Tests zur Signifikanzprüfung ermöglicht. Auch entfallen bei der Randomisierung die beim Matching aufgezeigten Schwierigkeiten. Der Randomisierung ist deshalb wenn möglich, d. h. insbesondere bei hinreichend großen Testgruppen, der Vorzug zu geben.

Durch die Kontrolle von Störgrößen sind Experimente meist mit hohem Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Ihre Durchführung scheitert deshalb oft aus wirtschaftlichen Gründen und vielfach auch aus technischen Gründen, wenn etwa verursachende Variablen nicht manipuliert werden können. Abschließend sei noch darauf hingewiesen, dass Experimente eine spezielle Form des Testens darstellen, da sie ein empirisches Verfahren zur Überprüfung von (Kausal-)Hypothesen darstellen. Im Rahmen der Auswertung von Experimenten kommen deshalb auch statistische Testverfahren zur Anwendung.

### 3.3.2 Auswertung von Experimenten mit Hilfe der Varianzanalyse

Das zentrale methodische Instrument zu Analyse der im Rahmen eines Experimentes vorgenommen Manipulationen der unabhängigen Variablen stellt die Varianzanalyse dar. Während dabei die unabhängigen Variablen *nominalskaliert* sein können (z. B. alternative Werbeformen, Verpackungsformen, Sonderaktionen), wird für die abhängige Variable ein metrisches Skalenniveau verlangt (z. B. Absatzmenge, Preisniveau, Umsatz).<sup>53</sup> Die unabhängigen Variablen werden bei Experimenten häufig auch als **Faktoren** und deren Ausprägungen als **Faktorstufen** bezeichnet. Im Hinblick auf die Erläuterung der Anwendung der Varianzanalyse im Rahmen eines Experimentes wird das folgende Beispiel verwendet:

Der Leiter einer Supermarktkette will die Wirkung verschiedener Arten der Warenplatzierung von Schokolade überprüfen. Aufgrund seiner Erfahrungen geht er von der *Hypothese* aus, dass unterschiedliche Schokoladenplatzierungen (unabhängige Variable) zu unterschiedlichen Absatzmengen führen (abhängige Variable). Zur Prüfung seiner Hypothese wählt er die folgenden *Platzierungen* aus, die er jeweils in einem seiner Supermärkte durchführt:

1. Süßwarenabteilung
2. Sonderplatzierung
3. Kassenplatzierung

Anschließend entwirft er ein *experimentelles Design*, das wie folgt gestaltet ist: Aus den insgesamt vorhandenen Supermärkten wählt er drei *weitgehend vergleichbare* Supermärkte aus. In einem Zeitraum von 5 Tagen wird in jedem der drei Supermärkte jeweils eine Form der Schokoladenplatzierung durchgeführt. Die Auswirkungen der Maßnahmen werden jeweils in der Größe „kg Schokoladenabsatz pro 1.000 Kassenvorgänge“ erfasst. Abb. 19 zeigt die Ergebnisse. Mit Hilfe der Varianzanalyse soll nun geprüft werden, ob die empirisch erhobenen Daten die von ihm aufgestellte Vermutung bestätigen können.

Im Folgenden wird mit Hilfe des obigen Beispiels die Grundidee und die Vorgehensweise der Varianzanalyse erläutert und anschließend multiple Vergleichstests in Form der *Kontrastanalyse* und des *Post-hoc-Tests* durchgeführt.

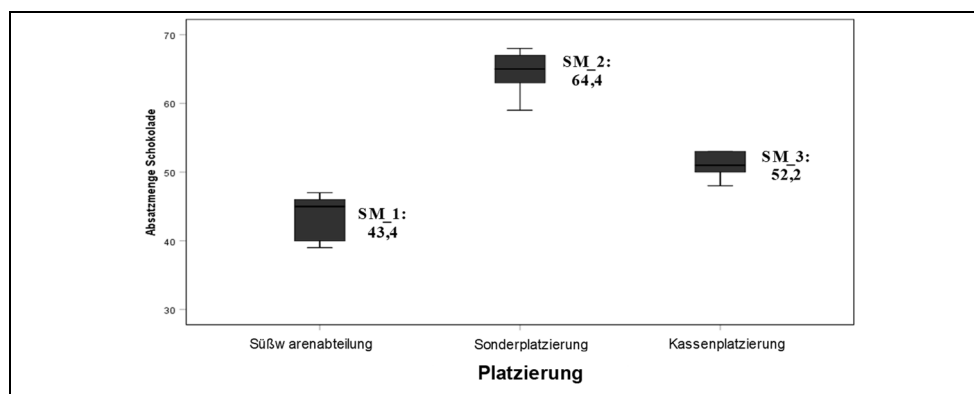
<sup>53</sup> Vgl. zum Skalenniveau von Daten Kapitel 2.4.2.2. Die folgenden Ausführungen zur Varianzanalyse orientieren sich weitgehend an den Darstellungen bei Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber 2018, S. 176ff..

|                                  | Tag 1 | Tag 2 | Tag 3 | Tag 4 | Tag 5 |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Supermarkt 1 „Süßwarenabteilung“ | 47    | 39    | 40    | 46    | 45    |
| Supermarkt 2 „Sonderplatzierung“ | 68    | 65    | 63    | 59    | 67    |
| Supermarkt 3 „Kassenplatzierung“ | 59    | 50    | 51    | 48    | 53    |

**Abb. 19:** Schokoladenabsatz in drei Supermärkten in Abhängigkeit der Warenplatzierung

### 3.3.2.1 Grundidee und Vorgehensweise der Varianzanalyse

In Beispiel der Supermarktkette ergeben sich drei Teilstichproben mit jeweils fünf Beobachtungswerten. Damit liegt ein sog. *balanciertes Design* vor, da die drei Teilstichproben (Gruppen) gleich groß sind. Zur Verdeutlichung sei hier zunächst eine Veranschaulichung der Daten mit Hilfe eines Boxplots vorgenommen (vgl. Abb. 20).



**Abb. 20:** Boxplot der Absatzmengen in drei Supermärkten bei den drei Warenplatzierungen

Bereits eine „Okkularkontrolle“ der Daten im Boxplot zeigt deutliche Unterschiede bezüglich der Absatzmengen in den drei Gruppen, die augenscheinlich auch durch die unterschiedliche Platzierung bedingt sind. Bereits daraus ließe sich folgern, dass die Art der Warenplatzierung einen Einfluss auf den Schokoladenabsatz hat. Zur statistischen Prüfung dieser Erkenntnis wird im Folgenden die *Varianzanalyse* herangezogen. Zu diesem Zweck betrachten wir zunächst die Mittelwerte der Absatzmengen in den drei Supermärkten sowie den Gesamtmittelwert über alle Daten (vgl. Abb. 21), die den Ausgangspunkt der Varianzanalyse bilden.

|                                  | Mittelwert pro Supermarkt |
|----------------------------------|---------------------------|
| Supermarkt 1 „Süßwarenabteilung“ | $\bar{y}_1 = 43,3$        |
| Supermarkt 2 „Sonderplatzierung“ | $\bar{y}_2 = 64,4$        |
| Supermarkt 3 „Kassenplatzierung“ | $\bar{y}_3 = 52,2$        |
| Gesamtmittelwert                 | $\bar{y} = 53,33$         |

**Abb. 21:** Mittelwerte des Schokoladenabsatzes in drei Supermärkten

Im Kern nimmt die Varianzanalyse nämlich eine Analyse der Differenzen zwischen den Mittelwerten vor. Dabei spielen die Varianzen der Beobachtungswerte um diese Mittelwerte eine entscheidende Rolle. Da die Absatzmengen auch bei gleicher Platzierung voneinander

abweichen, müssen neben der Platzierung noch andere Einflussgrößen vorhanden sein. Im Marktgeschehen gibt es immer vielfältige Einflüsse, die sich größtenteils nicht beobachten lassen.

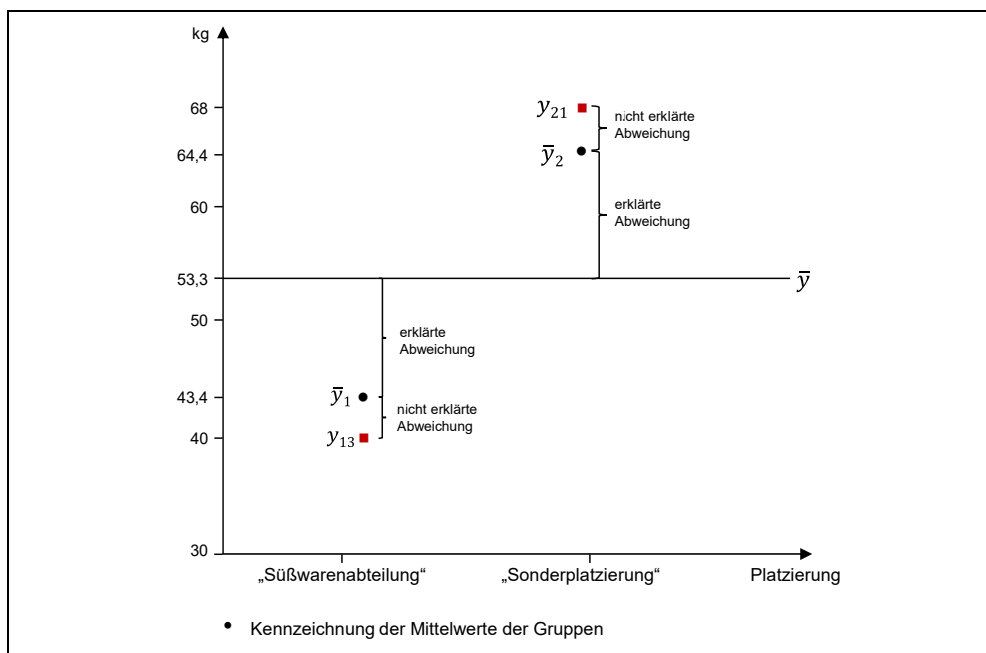
Das *Prinzip der Varianzanalyse* basiert auf einer Zerlegung der Abweichungen zwischen den beobachteten Werten  $y_{gk}$  und dem Gesamtmittelwert  $\bar{y}$ . Diese lassen sich jeweils aufspalten in einen systematischen Teil, der sich durch die Warenplatzierung erklären lässt, und einen nicht erklärbaren Teil, der zufällig bedingt ist. Im Nachfolgenden wird der erste Beobachtungswert der Gruppe 2 (Sonderplatzierung mit  $y_{21} = 68$ ) betrachtet.

Die Abweichung vom Gesamtmittelwert beträgt  $y_{21} - \bar{y} = 68 - 53,3 = 14,7$ . Davon lässt sich die Abweichung  $\bar{y}_2 - \bar{y} = a_2 = 11,1$  durch den Effekt der Platzierung erklären, nicht aber die Abweichung  $y_{21} - \bar{y}_2 = 68 - 64,4 = 3,6$ . Es gilt:

|                         |                              |                                     |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| $y_{21} - \bar{y}$      | $= \bar{y}_2 - \bar{y}$      | $+ y_{21} - \bar{y}_2$              |
| 14,7                    | = 11,1                       | +3,6                                |
| <b>Gesamtabweichung</b> | <b>= erklärte Abweichung</b> | <b>+ nicht erklärte Abweichung.</b> |

Die obige Gleichung gilt auch, wenn man die Elemente quadriert und über die Beobachtungen aufsummiert (SS = „sum of squares“) wird. Man erhält damit die folgende *Zerlegung der Gesamtstreuung*:

| Gesamtstreuung                                   | = erklärte Streuung                     | + nicht erklärte Streuung                          |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| $\sum_{g=1}^G \sum_{k=1}^K (y_{gk} - \bar{y})^2$ | $\sum_{g=1}^G K(\bar{y}_g - \bar{y})^2$ | $\sum_{g=1}^G \sum_{k=1}^K (y_{gk} - \bar{y}_g)^2$ |
| $SS_{t(otal)}$                                   | $= SS_{b(etween)}$                      | $= SS_{w(ithin)}$                                  |



**Abb. 22:** Erklärte und nicht erklärte Abweichungen bei den Platzierungen 1 und 2

Die Zerlegung der Gesamtabweichung ( $SS_t$ ) ist exemplarisch in Abb. 22 für die Platzierungen „Süßwarenabteilung“ ( $y_1$ ) und „Sonderplatzierung“ ( $y_2$ ) mit Hilfe der Daten aus Abb. 19 graphisch verdeutlicht. Die Berechnung der verschiedenen Abweichungen für das Schokoladenbeispiel ist in Abb. 23 ausführlich unter Rückgriff auf den Datensatz in Abb. 19 dargestellt.

|                    | $\sum_{g=1}^G \sum_{k=1}^K (y_{gk} - \bar{y})^2$ | $\sum_{g=1}^G K(\bar{y}_g - \bar{y})^2$ | $\sum_{g=1}^G \sum_{k=1}^K (y_{gk} - \bar{y}_g)^2$ |
|--------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Süßwaren-abteilung | $(47 - 53, \bar{3})^2 = 40,11$                   | $(43,4 - 53, \bar{3})^2 = 98,67$        | $(47 - 43,4)^2 = 12,96$                            |
|                    | $+(39 - 53, \bar{3})^2 = 205,44$                 | $+(43,4 - 53, \bar{3})^2 = 98,67$       | $(39 - 43,4)^2 = 19,36$                            |
|                    | $+(40 - 53, \bar{3})^2 = 177,78$                 | $+(43,4 - 53, \bar{3})^2 = 98,67$       | $(40 - 43,4)^2 = 11,56$                            |
|                    | $+(46 - 53, \bar{3})^2 = 53,78$                  | $+(43,4 - 53, \bar{3})^2 = 98,67$       | $(46 - 43,4)^2 = 6,76$                             |
|                    | $+(45 - 53, \bar{3})^2 = 69,44$                  | $+(43,4 - 53, \bar{3})^2 = 98,67$       | $(45 - 43,4)^2 = 2,56$                             |
| Sonder-platzierung | $+(68 - 53, \bar{3})^2 = 215,11$                 | $+(64,4 - 53, \bar{3})^2 = 122,47$      | $(68 - 64,4)^2 = 12,96$                            |
|                    | $+(65 - 53, \bar{3})^2 = 136,11$                 | $+(64,4 - 53, \bar{3})^2 = 122,47$      | $(65 - 64,4)^2 = 0,36$                             |
|                    | $+(63 - 53, \bar{3})^2 = 93,44$                  | $+(64,4 - 53, \bar{3})^2 = 122,47$      | $(63 - 64,4)^2 = 1,96$                             |
|                    | $+(59 - 53, \bar{3})^2 = 32,11$                  | $+(64,4 - 53, \bar{3})^2 = 122,47$      | $(59 - 64,4)^2 = 29,16$                            |
|                    | $+(67 - 53, \bar{3})^2 = 186,78$                 | $+(64,4 - 53, \bar{3})^2 = 122,47$      | $(67 - 64,4)^2 = 6,76$                             |
| Kassen-platzierung | $+(59 - 53, \bar{3})^2 = 32,11$                  | $+(52,2 - 53, \bar{3})^2 = 1,28$        | $(59 - 52,2)^2 = 46,24$                            |
|                    | $+(50 - 53, \bar{3})^2 = 11,11$                  | $+(52,2 - 53, \bar{3})^2 = 1,28$        | $(50 - 52,2)^2 = 4,84$                             |
|                    | $+(51 - 53, \bar{3})^2 = 5,44$                   | $+(52,2 - 53, \bar{3})^2 = 1,28$        | $(51 - 52,2)^2 = 1,44$                             |
|                    | $+(48 - 53, \bar{3})^2 = 28,44$                  | $+(52,2 - 53, \bar{3})^2 = 1,28$        | $(48 - 52,2)^2 = 17,64$                            |
|                    | $+(53 - 53, \bar{3})^2 = 0,11$                   | $+(52,2 - 53, \bar{3})^2 = 1,28$        | $(53 - 52,2)^2 = 0,64$                             |
|                    | $SS_t = 1287,33$                                 | $SS_b = 1112,13$                        | $SS_w = 175,20$                                    |

**Abb. 23:** Ermittlung der Abweichungsquadrate (sum of squares)

Mit Hilfe der Streuungszerlegung ist es jetzt einfach, die Güte des Modells zu beurteilen. Wir berechnen dazu, welcher Anteil der gesamten Streuung durch das Modell bzw. durch die Platzierung erklärt wird:

$$\text{Eta-Quadrat} = \frac{\text{erklärte Streuung}}{\text{gesamte Streuung}} = \frac{SS_b}{SS_t} = \frac{1.112,13}{1.287,33} = 0,864$$

Mehr als 86% der Streuung in den Absatzmengen lassen sich also durch die unterschiedlichen Platzierungen erklären. Nur knapp 14% bleiben unerklärt und müssen auf Störeinflüsse zurückgeführt werden. Eta-Quadrat ist eine normierte Größe, deren Wertebereich

zwischen null und eins liegt. Es ist umso größer, je höher der Anteil der erklärten Streuung an der Gesamtstreuung ist. Es entspricht dem R-Quadrat der Regressionsanalyse.

### 3.3.2.2 Kontrastanalyse und Post-hoc-Test im Fallbeispiel

Mit Hilfe der Ergebnisse einer Varianzanalyse kann festgestellt werden, ob ein Faktor bzw. mehrere Faktoren einen signifikanten Effekt auf eine abhängige Variable aufweisen. Dabei handelt es sich aber um eine sog. „*Omnibushypothese*“, da sich *nicht* feststellen lässt, *welche Stufen* eines bzw. mehrerer betrachteter Faktoren einen signifikanten Einfluss auf die abhängige Variable ausüben und *wie groß* diese Effekte sind. Zeigt also der F-Test, dass ein Faktor einen signifikanten Einfluss auf die abhängige Variable besitzt, so kann aus einem solchen Ergebnis *nicht* geschlossen werden, dass alle Faktorstufenmittelwerte (Gruppenmittelwerte) unterschiedlich sind und damit alle betrachteten Faktorstufen über einen bedeutsamen Einfluss auf die abhängige Variable verfügen. Vielmehr können durchaus mehrere Gruppenmittelwerte gleich sein und der Unterschied z. B. nur an einer Stelle begründet liegen. Für den Anwender ist die genaue Kenntnis der Unterschiede häufig aber von großem Interesse. Zur Analyse solcher Unterschiede sind zwei Situationen zu unterscheiden:

- a) Der Anwender verfügt bereits vor der Analyse (ex ante; a priori) über theoretisch oder sachlogisch begründete Hypothesen, wo genau Mittelwertunterschiede in den Faktorstufen begründet liegen. Ob solche *vermuteten* Unterschiede (Kontraste) tatsächlich existieren, lässt sich dann mit Hilfe einer Kontrastanalyse überprüfen.
- b) Der Anwender hat *keine* begründeten Hypothesen zu möglichen Wirkunterschieden in den Faktorstufen und möchte deshalb nach einem signifikanten F-Test (ex post) wissen, *wo* sich empirisch signifikante Mittelwertunterschiede zeigen. Um dies zu prüfen, kann er auf sog. Post-hoc-Tests zurückgreifen.

Eine **Kontrastanalyse**<sup>54</sup> wäre anzuwenden, wenn im bisherigen Beispiel z. B. Marktstudien einen deutlichen Effekt von Sonderplatzierung auf den Schokoladenabsatz nachgewiesen hätten und der Supermarktbetreiber deshalb davon ausgeht, dass die besondere Bedeutung der Sonderplatzierung auch in seinem Fall gilt. Zur Prüfung wäre dann der Schokoladenabsatz bei der Sonderplatzierung im Vergleich zur Platzierung in der Süßwarenabteilung und der Kassenplatzierung. Die Faktorstufen Süßwarenabteilung und Kassenplatzierung würden zu diesem Zweck zu einer Gruppe zusammengefasst.

Im Vergleich zur Kontrastanalyse werden **Post-hoc-Tests** erst dann durchgeführt, wenn der F-Test einer Varianzanalyse zu einem signifikanten Ergebnis führte und der Anwender anschließend (ex post; a posteriori) wissen möchte, welche Faktorstufen Unterschiede in den Mittelwerten begründen. Hypothesen hierzu bestehen allerdings nicht. Um dies herauszufinden, wäre vordergründig eine einfache Lösung, mit Hilfe eines t-Tests jeweils zwei Faktorstufen zu kombinieren und auf signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten zu testen. Die Problematik, die sich dabei ergibt, liegt jedoch in der sog. *Alpha-Fehler-Inflation* (Alpha-Fehler-Kumulierung), die sich wie folgt verdeutlichen lässt:

Sind z. B. fünf Faktorstufen vorhanden, so wären bereits „fünf-über-zwei“ = 10 verschiedene t-Tests durchzuführen, um alle paarweisen Kombinationen der Faktorstufen auf Mittelwertunterschiede zu testen. Es wird hier von *multiplen Tests* gesprochen, da dieselbe

---

<sup>54</sup> Eine tiefgehende Darstellung zur *Kontrastanalyse* liefern Backhaus/Erichson/Plinke/Weiber 2018, S. 189ff.

Nullhypothese mit mehreren Tests untersucht wird. Aufgrund dieser Einzeltests kommt es zu einer Kumulierung des Alpha-Fehlers (Fehler 1. Art: Wahrscheinlichkeit, die Nullhypothese abzulehnen, obwohl sie korrekt ist). Mit der Anzahl der Testwiederholungen steigt die Wahrscheinlichkeit (Gefahr), dass ein Unterschied als signifikant erscheint, auch wenn in Wirklichkeit keiner der Unterschiede signifikant ist. Bei  $\alpha = 0, 5$  und 10 Testwiederholungen beträgt diese Wahrscheinlichkeit schon rund 40%. Der Alpha-Fehler muss deshalb so korrigiert werden, dass im Ergebnis über die Vergleichstests die gewünschte Irrtumswahrscheinlichkeit (z. B. 5%) erhalten bleibt (am bekanntesten ist die *Bonferroni-Korrektur*, bei der  $\alpha$  durch die Zahl der Testwiederholungen dividiert wird).

Die Möglichkeit der Vermeidung einer Alpha-Fehler-Inflation bieten die sog. Posthoc-Tests, denen die Nullhypothese zu Grunde liegt, dass kein Unterschied zwischen zwei Gruppenmittelwerten besteht.<sup>55</sup> In der Literatur werden vielfältige Varianten von Post-hoc-Tests diskutiert, von denen in SPSS in den Prozeduren zur Varianzanalyse (einfaktorielle, univariate und multivariate Varianzanalyse) allein jeweils 18 Tests implementiert sind. Die verschiedenen Testverfahren lassen sich z. B. danach unterscheiden, ob Varianzhomogenität angenommen werden darf, ob die Fallzahl in den Gruppen gleich ist und ob es sich um eher konservative Tests handelt oder nicht.

#### 4 Datenanalyse latenter Variablen (Strukturgleichungsanalyse)

Während für die in Kapitel 3 vorgestellten Analysemethoden unterstellt wurde, dass sie auf der Analyse manifester Variablen basieren, wird im Folgenden die Analyse von **latenten Variablen** in Grundzügen vorgestellt.

**Latente Variablen** liegen vor, wenn sich Sachverhalte in der Wirklichkeit einer direkten Beobachtbarkeit entziehen und nur durch geeignete Messverfahren für empirische Erhebungen zugänglich werden.

Latente Variablen stellen aus wissenschaftstheoretischer Sicht **hypothetische Konstrukte** dar und sind gerade bei der Analyse des Verhaltens von Nachfragern von größter Bedeutung. Im Marketing untersucht vor allem die **Käuferverhaltensforschung** vielfältige hypothetische Konstrukte wie z. B. Emotionen, Motivationen, Einstellungen, Involvement, Bindung oder Zufriedenheit. Alle diese Größen erfordern eine geeignete Operationalisierung, durch die sie erst einer empirischen Beobachtung zugänglich gemacht werden. Werden die *Wirkungszusammenhänge* zwischen hypothetischen Konstrukten (latenten Variablen) untersucht, so wird hier häufig auch von „*Kausalanalyse*“ oder auch „*Strukturgleichungsanalyse*“ gesprochen. Dieser Notation wird auch im Folgenden gefolgt.

Während es die Aufgabe der Käuferverhaltensforschung ist, Erklärungsansätze für hypothetische Konstrukte zu entwickeln, ist es die Aufgabe der Marktforschung, die Prüfung der entwickelten Erklärungsansätze (*Hypothesensysteme*) auf empirischer Basis vorzunehmen. Die dabei zur Anwendung kommenden Analysemethoden haben vor allem Gemeinsamkeiten mit der Faktorenanalyse und der Regressionsanalyse, sind aber auf die speziellen

<sup>55</sup> Ihren Namen verdanken Post-hoc-Tests dem Umstand, dass sie im Rahmen der Varianzanalyse erst nach einem signifikanten F-Test (ex post) durchgeführt werden und vorab keine sachlogischen Hypothesen zu spezifischen Mittelwertunterschieden vorliegen. Ihre Anwendung ist also explorativ, d. h. hypothesengenerierend und erfolgt ad hoc. Demgegenüber sind Kontrastanalysen konfirmatorisch, d. h. hypothesenprüfend.

Belange der Kausalanalyse angepasst. Zur detaillierten Darstellung der Verfahren der Strukturgleichungsanalyse sei auf die einschlägigen Lehrbücher verwiesen.<sup>56</sup> Da auch hier für die Zielsetzungen des Forschungsberichtes vor allem das *Grundverständnis* der Analyse von latenten Variablen elementar ist, werden im Folgenden die *Entwicklung von Messmodellen* für latente Variablen vorgestellt und anschließend die *Analyse von Wirkbeziehungen* zwischen latenten Variablen in Grundzügen erläutert.

#### 4.1 Messmodelle für latente Variablen: Operationalisierung hypothetischer Konstrukte

Latente Variablen entziehen sich einer direkten Beobachtbarkeit bzw. Messbarkeit in der Realität, weshalb es geeigneter *Messmodelle* bedarf, um die Ausprägungen solcher Variablen in der Wirklichkeit erfassen zu können. Aus *methodischer* Sicht kann dabei zwischen zwei Typen von Messmodellen zur Operationalisierung latenter Variablen (*hypothetischer Konstrukte*) unterschieden werden. Die unterschiedliche Konstruktion bei beiden Messmodelltypen ist in Abb. 24 exemplarisch für das Konstrukt „Angebots-Attraktivität“ verdeutlicht (vgl. hierzu das Anwendungsbeispiel in Abb. 25). Die beiden Messansätze lassen sich wie folgt charakterisieren:

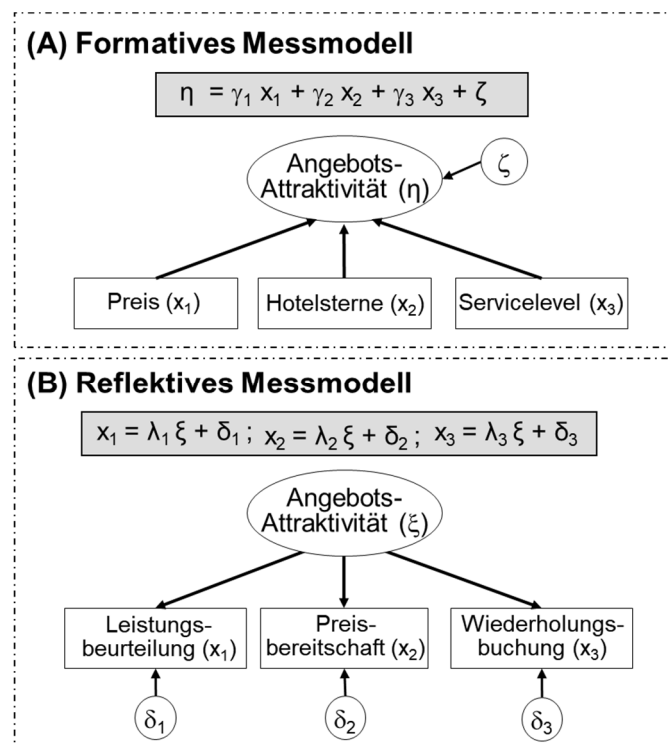


Abb. 24: Reflektive versus formative Messmodelle

**Reflektive Messmodelle** folgen einem *faktoranalytischen Ansatz* und unterstellen, dass hohe Korrelationen zwischen den Messvariablen bestehen, deren verursachende Größe die betrachtete latente Variable darstellt. In diesem Fall sind die Messvariablen so zu definieren,

<sup>56</sup> Vgl. z. B. Arzheimer 2016; Reinecke 2014; Urban/Mayerl 2014; Weiber/Mühlhaus 2014.

dass sie jeweils für sich betrachtet ein Konstrukt *in seiner Gesamtheit* möglichst gut widerspiegeln. In Abbildung 23 wurde unterstellt, dass die Größen „Leistungsbeurteilung ( $x_1$ )“, „Preisbereitschaft ( $x_2$ )“ und „Wiederholungsbuchung ( $x_3$ )“ auf metrischem Skalenniveau direkt messbar sind und gute Reflektoren des Konstruktes „Angebots-Attraktivität“ bilden bzw. Veränderungen der Ausprägungen der „Angebots-Attraktivität“ auch Veränderungen bei diesen Messvariablen bedingen.

Demgegenüber folgen **formative Messmodelle** einem *regressionsanalytischen Ansatz* mit der Besonderheit, dass für die latente Variable als abhängige Größe der Regressionsbeziehung *keine* empirischen Messwerte verfügbar sind und diese deshalb in Relation zu anderen latenten Variablen geschätzt werden müssen. So unterstellt das in Abb. 24 dargestellte Beispiel, dass der „Preis ( $x_1$ )“, „die Hotelsterne ( $x_2$ )“ und der „Servicelevel ( $x_3$ )“ eines Hotels jeweils auf metrischem Skalenniveau direkt messbar sind und *verursachende Größen* des hypothetischen Konstruktes „Angebots-Attraktivität“ bilden, welches dann in Relation zu mindestens zwei weiteren latenten Variablen wie z. B. „Zufriedenheit“ und „Kundenbindung“ empirisch geschätzt wird.

Stellen hypothetische Konstrukte eine Funktion bzw. Linearkombination ihrer (manifesten) Indikatoren im Sinne des formativen Ansatzes dar, so sind im Gegensatz zum reflektiven Ansatz die Indikatoren nicht mehr beliebig austauschbar, da ein Indikator, der nicht mehr zur Messung des Konstruktes herangezogen wird, den semantischen Gehalt eines Konstruktes verändert und damit streng genommen ein anderes Konstrukt gemessen wird. Zudem besagt das Konzept multipler Items, dass jedes hypothetische Konstrukt durch mindestens zwei Indikatoren erhoben wird, wobei aber jeder Messindikator nur einem Konstrukt zugeordnet ist.

Die obigen Darstellungen lassen erkennen, dass formativen und reflektiven Messmodellen *grundsätzlich andere Kausalhypothesen* zu Grunde liegen. Da der zentrale Unterschied zwischen reflektiven und formativen Messmodellen in der *Umkehrung der Beziehungsrichtung* bzw. der unterstellten Kausalität zwischen den Messvariablen und einer latenten Variablen liegt, erfordern sie auch bei der Überprüfung unterschiedliche Instrumente. Bei formativen Messmodellen wird das hypothetische Konstrukt ( $\eta$ ) als abhängige Variable einer Kausalbeziehung verstanden, während es bei reflektiven Messmodellen die unabhängige Variable darstellt. Umgekehrt stellen die Messvariablen im formativen Messmodell die unabhängigen Variablen dar, die das Konstrukt formieren, während sie im reflektiven Messmodell jeweils die abhängige Variable bilden. Dementsprechend ist bei der Identifikation und Formulierung der Messvariablen streng darauf zu achten, in welchem Messmodell sie verwendet werden sollen, da formativ formulierte Messvariablen i. d. R. nicht gleichzeitig auch als reflektive Messgrößen verwendet werden können. Zur Identifikation von formativen bzw. reflektiven Messvariablen kann folgende Kernfrage gestellt werden:

*„Bewirkt die Veränderung in der Ausprägung einer Messvariablen eine Veränderung in der Ausprägung der latenten Variablen (=formativ) oder bewirkt die Veränderung in der Ausprägung der latenten Variablen eine Veränderung in der Ausprägung der Messvariablen (=reflektiv)?“*

Da der zentrale Unterschied zwischen reflektiven und formativen Messmodellen in der Umkehrung der Beziehungsrichtung bzw. der unterstellten Kausalität zwischen den Messvariablen und einer latenten Variablen liegt, erfordern sie auch bei der Überprüfung unterschiedliche Instrumente. Während reflektive Messmodelle mit Hilfe der (*konfirmatorischen*) *Faktorenanalyse* überprüft werden, ist für formative Messmodelle ein *regressionsanalytischer Ansatz* erforderlich.

## 4.2 Analyse von Wirkbeziehungen zwischen latenten Variablen

Bevor Wirkbeziehungen zwischen latenten Variablen einer empirischen Prüfung mit Hilfe der sog. **Strukturgleichungsanalyse** (SGA) unterzogen werden können, bedarf es im Ausgangspunkt immer eines vorab auf sachlogischer oder theoretischer Basis formulierten Hypothesensystems, das die Aussagen zu den Wirkbeziehungen zwischen den latenten Variablen beinhaltet.<sup>57</sup> Zur Verdeutlichung der Vorgehensweise der SGA orientieren sich die nachfolgenden Darstellung an dem in Abb. 25 wiedergegebenen Fallbeispiel.

*Ein Hotelbetreiber geht aufgrund seiner bisherigen Erfahrungen davon aus, dass die wahrgenommene Attraktivität seiner Übernachtungsangebote sowohl die Zufriedenheit seiner Kunden als auch die Kundenbindung positiv beeinflusst. Weiterhin weiß er, dass neben der Angebotsattraktivität aber auch die Zufriedenheit die Kundenbindung bestimmt. Er möchte nun prüfen, ob seine sachlogischen Vermutungen auch empirisch gestützt werden können und wie stark die Beeinflussungseffekte sind. Da Attraktivität, Zufriedenheit und Kundenbindung hypothetische Konstrukte darstellen, möchte der Hotelbetreiber diese bei der empirischen Untersuchung über jeweils zwei direkt beobachtbare Indikatoren erheben, deren Formulierung aber noch aussteht.*

**Abb. 25:** Hypothesen zur Erklärung der Kundenbindung (Fallbeispiel)

Die im Fallbeispiel enthaltenen Hypothesen des Hotelbesitzers lassen sich nochmals durch folgende Formulierungen verdeutlichen:

- (1) Je höher die wahrgenommene Angebotsattraktivität, desto höher ist auch die Zufriedenheit der Kunden mit den Übernachtungsangeboten (positiver Zusammenhang).
- (2) Je höher die wahrgenommene Angebotsattraktivität, desto größer ist auch die Kundenbindung (positiver Zusammenhang).
- (3) Je größer die Zufriedenheit, desto höher ist auch die Bindung der Kunden an das Hotel (positiver Zusammenhang).

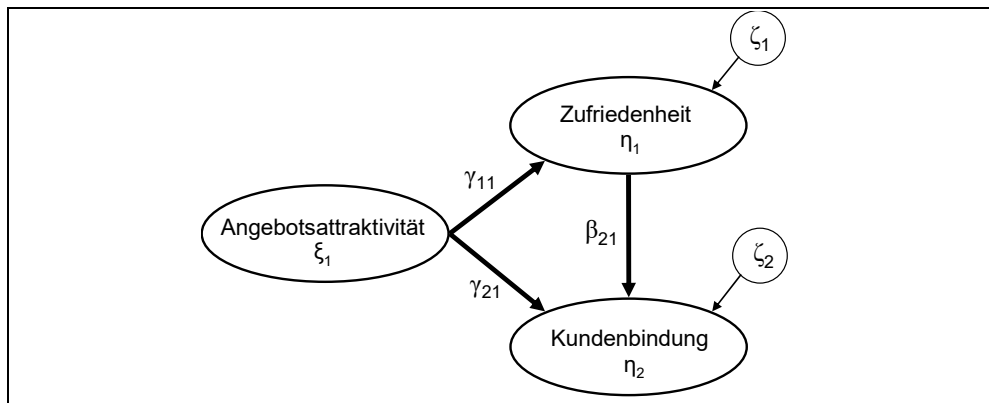
Im Folgenden wird zunächst gezeigt, wie sich ein Hypothesensystem durch ein *Pfaddiagramm* visualisieren lässt. Da sich Pfaddiagramme vergleichsweise einfach auch in Gleichungen ausdrücken lassen, können die Parameter dieser Gleichungen auf der Basis empirischer Daten geschätzt werden. Dabei kann zwischen zwei Kategorien von Schätzverfahren unterschieden werden, die in 4.2.2 kurz erläutert werden.

### 4.2.1 Teilmodelle der SGA und Visualisierung eines Hypothesensystems

Die latenten Variablen im Fallbeispiel (Attraktivität, Zufriedenheit und Kundenbindung) sollten zunächst nach den latent endogenen und den latent exogenen Variablen unterschieden werden. Als „*latent exogen*“ werden dabei solche latenten Größen bezeichnet, die andere Größen beeinflussen, selbst aber nicht durch das Hypothesensystem erklärt werden. Das ist im Fallbeispiel nur die Größe „Angebotsattraktivität“. Demgegenüber werden alle latenten Größen als „*latent endogen*“ bezeichnet, die durch andere latente Variablen beeinflusst und damit erklärt werden. Das sind im Fallbeispiel die Größe „Zufriedenheit“ und „Kundenbindung“. Die im Fallbeispiel enthaltenen Hypothesen lassen sich grafisch wie in

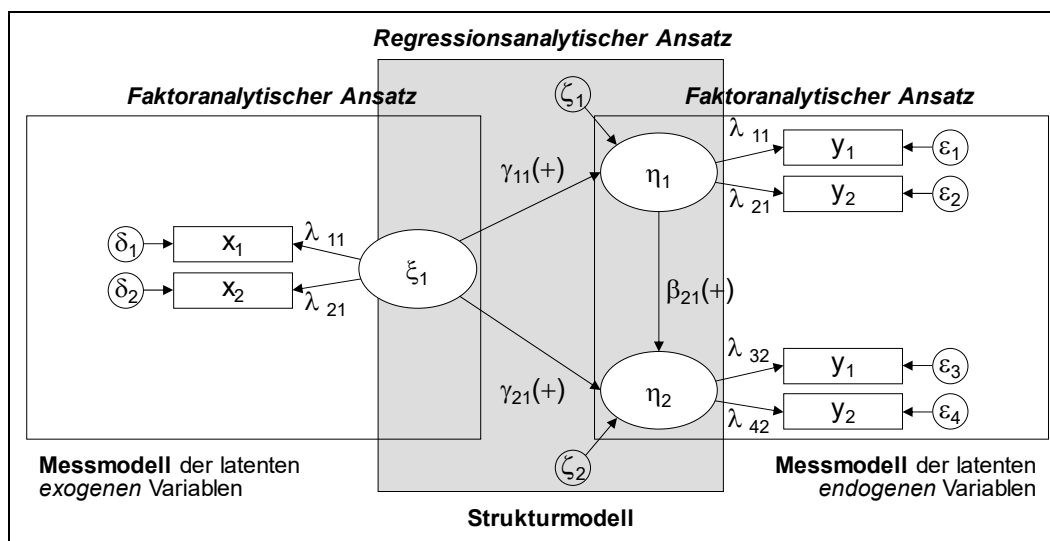
<sup>57</sup> Die Ausführungen in diesem Kapitel basieren weitgehend auf den Darstellungen bei Weiber/Mühlhaus 2014, S. 23f, 45f.

Abb. 26 dargestellt verdeutlichen. Alle zu einem Hypothesensystem gehörenden Hypothesen werden zusammenfassend auch als **Strukturmodell** bezeichnet.



**Abb. 26:** Hypothesen zwischen den latenten Variablen im Fallbeispiel (Strukturmodell)

Da latente Variablen durch Messmodelle operationalisiert werden müssen (vgl. Kapitel 4.1), gilt es in einem weiteren Schritt für jede latente Variable auch ein Messmodell auf der Basis von manifesten Größen zu formulieren. Wie für das Fallbeispiel unterstellt, dass alle drei latenten Variablen durch reflektive Messmodelle operationalisiert werden, so zeigt Abb. 27 eine *Visualisierung* des gesamten Hypothesensystems, wobei unterstellt wurde, dass jede latente Variable durch jeweils zwei manifeste reflektive Indikatoren gemessen wird. Die Visualisierung eines Hypothesensystems wird auch als **Pfaddiagramm** bezeichnet.



**Abb. 27:** Pfaddiagramm des vollständigen Strukturgleichungsmodell für das Fallbeispiel

Zur Verdeutlichung der Unterschiede zwischen manifesten Variablen in den Messmodellen und den eigentlichen latenten Variablen hat sich eine bestimmte Nomenklatur eingebürgert, die zusammenfassend in Tabelle 10 aufgeführt ist.

**Tabelle 10:** Variablen-Notation in einem allgemeinen SGM

| Abkürzung     | Sprechweise | Bedeutung                                                         |
|---------------|-------------|-------------------------------------------------------------------|
| $\eta$        | Eta         | latente endogene Variable, die im Modell erklärt wird             |
| $\xi$         | Ksi         | latente exogene Variable, die im Modell <i>nicht</i> erklärt wird |
| Y             | ---         | manifeste Messvariable für eine latente endogene Variable         |
| X             | ---         | manifeste Messvariable für eine latente exogene Variable          |
| $\varepsilon$ | Epsilon     | Störgröße für eine Messvariable y                                 |
| $\delta$      | Delta       | Störgröße für eine Messvariable x                                 |
| $\zeta$       | Zeta        | Störgröße für eine latente endogene Variable                      |

Obwohl im Fallbeispiel nur drei latente Variablen betrachtet werden, lässt sich dadurch dennoch die Verallgemeinerung ziehen, dass jedes Strukturgleichungsmodell aus *drei Teilmodellen* besteht:

1. Das **Strukturmodell** bildet die theoretisch vermuteten Zusammenhänge zwischen den latenten Variablen ab. Dabei werden die endogenen Variablen durch die im Modell unterstellten kausalen Beziehungen erklärt, wobei die exogenen Variablen als erklärende Größen dienen, die selbst aber durch das Kausalmodell nicht erklärt werden.
2. Das **Messmodell der latenten exogenen Variablen** enthält die empirischen Messwerte (x-Variable) aus der Operationalisierung der latent exogenen Größen und spiegelt die vermuteten Zusammenhänge zwischen den Messwerten und den exogenen Größen wider.
3. Das **Messmodell der latenten endogenen Variablen** enthält die empirischen Messwerte (y-Variable) aus der Operationalisierung der latent endogenen Variablen und spiegelt die vermuteten Zusammenhänge zwischen diesen Messwerten und den endogenen Größen wider.

Das in Abb. 27 für das Fallbeispiel (Abb. 25) visualisierte Hypothesensystem lässt sich auch in Form von *Gleichungen* ausdrücken. Es ist dann Aufgabe der SGA mit Hilfe der empirischen Daten aus den Messmodellen (x- und y-Variable) die unbekannten Größen im Strukturmodell zu schätzen. Die einfachste Möglichkeit besteht darin, zunächst für *jede* latente Variable mit Hilfe der Faktorenanalyse empirische Messwerte in Form der sog. Faktorwerte zu bestimmen. Im Fallbeispiel wären das also drei Faktorenanalysen, für jede latente Variable eine. Liegen für alle latenten Variablen die Faktorwerte und damit Messungen für die latenten Variablen vor, so können im zweiten Schritt mit einer *Regressionsanalyse* die Parameter im Strukturmodell geschätzt werden. Die SGA kennt allerdings eine Reihe unterschiedlicher Schätz-Ansätze, die sich zwei grundlegenden Ansätzen zuordnen lassen, die in Kapitel 4.2.2 kurz erläutert werden.

An dieser Stelle sei lediglich noch auf die in Tabelle 11 zusammengefassten Konstruktionsregeln hingewiesen, deren Beachtung die Erstellung eines Pfaddiagramms erleichtern. Der Leser möge diese Regeln selbst einmal auf das Fallbeispiel anwenden.

**Tabelle 11:** Allgemeine Konstruktionsregeln zur Erstellung eines Pfaddiagramms

- (1) Direkt beobachtbare (Mess-)Variablen ( $x$  und  $y$ ) werden in Kästchen dargestellt, latente Variablen durch Ellipsen und Messfehlervariablen durch Kreise gekennzeichnet.
- (2) Eine *kausale Beziehung* zwischen zwei Variablen (Kausalfad) wird immer durch einen geraden Pfeil dargestellt. ( $\rightarrow$ ).
- (3) Ein Kausalfad hat seinen Ursprung immer bei der verursachenden (unabhängigen) Variablen und seinen Endpunkt immer bei der abhängigen Variablen.
- (4) Ein Kausalfad hat immer nur *eine* Variable als Ursprung und *eine* Variable als Endpunkt.
- (5) Je-desto-Hypothesen beschreiben kausale Beziehungen zwischen latenten Variablen, wobei die „Je-Komponente“ *immer* die verursachende ( $\xi$ ,  $\eta$ ) Variable benennt und die „Desto-Komponente“ die kausal abhängige ( $\eta$ ) Größe darstellt.
- (6) Der Einfluss von Störgrößen (Messfehlervariablen) wird ebenfalls durch Pfeile dargestellt, wobei der Ursprung eines Pfeils immer von der Störgröße ausgeht.
- (7) Nicht kausal interpretierte *Beziehungen* werden immer durch gekrümmte Doppelpfeile dargestellt und sind *nur* zwischen latenten exogenen Variablen ( $\xi$ -Variable) oder zwischen den Messfehlervariablen ( $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\zeta$ ) zulässig. ( $\leftrightarrow$ )
- (8) Ein vollständiges Strukturgleichungsmodell besteht *immer* aus mindestens *zwei* Messmodellen und *einem* Strukturmodell.

#### 4.2.2 Ansätze zur Schätzung von Strukturgleichungsmodellen

Zur Prüfung der Kausalbeziehungen zwischen latenten Variablen haben sich zwei unterschiedliche Schätzansätze herausgebildet: Der kovarianzanalytische und der varianzanalytische Ansatz.<sup>58</sup> Sowohl der kovarianzanalytische Ansatz als auch der varianzanalytische Ansatz können beide Formen von Messmodellen modellieren und auch gemeinsam in einem Kausalmodell überprüfen.

Der **varianzanalytische Ansatz** ist ein regressionsanalytischer Ansatz, bei dem die Beziehungszusammenhänge zwischen den Parametern eines Kausalmodells schrittweise geschätzt werden. Im ersten Schritt werden aus den für die Messvariablen erhobenen Daten für die latenten Variablen im Rahmen einer *Faktorenanalyse* Konstruktwerte berechnet. Im zweiten Schritt werden dann diese Konstruktwerte verwendet, um die Struktur des Kausalmodells mit Hilfe der *Regressionsanalyse* zu schätzen. Nach dieser Grundidee wurden in Abb. 27 die beiden Messmodelle als „*faktoranalytische Ansätze*“ gekennzeichnet, während die Schätzung des Strukturmodells mit „*Regressions-Ansatz*“ überschrieben wurde.

Der varianzanalytische Ansatz kann sowohl formative als auch reflektive Messmodelle verwenden. Verglichen mit dem kovarianzanalytischen Ansatz sind die Berechnungen auch schon bei kleineren Stichproben möglich. Ziel des varianzanalytischen Ansatzes ist eine bestmögliche Reproduktion der empirischen Ausgangsdatenmatrix bei Minimierung der Messfehler im Modell. Dabei können auch bereits erst wenig theoretisch und/oder sachlogisch fundierte Hypothesensysteme geschätzt werden (sog. *soft-modeling*). Hierbei wird die Differenz zwischen den beobachteten und den geschätzten Falldaten minimiert.

<sup>58</sup> Die ausführliche Diskussion von Gemeinsamkeiten und Unterschieden dieser Ansätze findet der interessierte Leser bei Weiber/Mühlhaus 2014, S. 73ff.

Der **kovarianzanalytische Ansatz** ist ein faktoranalytischer Ansatz mit **simultaner** Schätzung aller Parameter des Kausalmodells auf Basis der Informationen aus der empirischen Varianz-Kovarianzmatrix (S) bzw. Korrelationsmatrix (R). Er basiert auf dem Modell der (konfirmatorischen) Faktorenanalyse und interpretiert die latenten **exogenen** Variablen als Faktoren, die als verursachende Größen „hinter“ den Messindikatoren der latent exogenen Variablen stehen. Die Prüfung der Kausalstruktur zwischen den latenten Variablen erfolgt dabei **gleichzeitig** mit der Prüfung der Messmodelle der latenten Variablen in einem „gemeinsamen“ Faktorenmodell. Der Ansatz entspricht damit einer *Faktorenanalyse*, bei der *simultan* alle Messmodelle und das Strukturmodell geschätzt werden.

Der kovarianzanalytische Ansatz setzt zunächst einmal reflektive Messmodelle voraus und erfordert auch einen relativ großen Stichprobenumfang. Sein Ziel ist der Test einer bereits bekannten Theorie (sog. *hard-modeling*), wobei eine bestmögliche Reproduktion der empirischen Varianz-Kovarianzmatrix angestrebt wird. Sind alle *modelltheoretischen* Parameter ( $\delta, \lambda, \gamma, \beta, \varepsilon$  usw.) geschätzt (vgl. Abb. 27), so lässt sich mit deren Hilfe eine (modelltheoretische) Varianz-Kovarianzmatrix bzw. Korrelationsmatrix ( $\Sigma$ ) berechnen. Die Schätzung der Parameter erfolgt deshalb nach der Maßgabe:  $(S - \Sigma) \rightarrow \text{Min!}$

## 5 Besonderheiten der Datenanalyse von Big Data

Fortschreitende technologische Entwicklungen und die dadurch resultierende Verlagerung vieler Alltagsaktivitäten in das Internet bewirken, dass permanent Daten aus verschiedensten Quellen gesammelt und gespeichert werden. Die verfügbaren Datenmengen bieten den Marktforschern Vorteile, Kunden besser kennen zu lernen. Die Vielfalt an Datenformen und die stetig steigende Verarbeitungsgeschwindigkeit ermöglichen eine schnellere Generierung von Erkenntnissen aus Daten. Daten werden zu „Big Data“ und bringen klassische Analysemethoden an ihre Grenzen. Es bedarf neuer, intelligenter Auswertungssysteme. Hierzu werden in diesem Kapitel folgende Aspekte behandelt:

1. Charakteristika von Big Data
2. Datenanalyse von Big Data

### 5.1 Charakteristika von Big Data

Der Begriff „Big Data“ wurde erstmals von Charles Tilly im Jahre 1980 verwendet.<sup>59</sup> Der Historiker spricht in seinem Aufsatz über Versuche, geschichtliche Forschung zu betreiben, in dem „riesige Datenmengen“ mittels komplexer mathematischer Prozeduren per Computer analysiert werden. Dieses Begriffsverständnis entspricht noch nicht der aktuellen Big Data-Interpretation, da einzig die Menge an Daten betrachtet wurde und die Aspekte der Heterogenität der Daten und der Geschwindigkeit der Erzeugung nicht berücksichtigt wurden. Auf dem Gebiet der Computerwissenschaft, der Statistik und Ökonometrie wurde Big Data im Sinne des heutigen Verständnisses vermutlich zum ersten Mal während einer Konversation mit Kollegen des damaligen wissenschaftlichen Leiters John Mashey in der Firma Silicon Graphics Inc. Mitte der 1990er Jahre verwendet.<sup>60</sup> Big Data wurde hier im Kontext

<sup>59</sup> Vgl. Tilly 1980, S. 21.

<sup>60</sup> Vgl. Kitchin/McArdle 2016, S. 1.

der Handhabung und Analyse von sehr großen Datenmengen gebraucht. Die ersten bedeutenden akademischen Bezüge stammen von Sholom M. Weiss und Nitin Indurkha aus dem Jahre 2001, ebenfalls auf dem Gebiet der Computerwissenschaft.<sup>61</sup> In der Statistik und Ökonometrie verwendete Francis X. Diebold 2000 zum ersten Mal „Big Data“.<sup>62</sup> Bedeutend erweitert und definiert wurde der Begriff im Jahre 2001 von Douglas Laney, der unter anderem die aktuell gültige Definition durch die „drei V’s“ einführte:<sup>63</sup>

**1. Volume:** Dieser Begriff beschreibt Massendaten von zuvor ungekannt großem Ausmaß. Unter einem großen Volumen werden Datenmengen im Terabyte- bis Exabyte-Bereich (entspricht einer Million Terabyte) verstanden. Nachfolgende Abb. 28 veranschaulicht die pro Minute im Social Media-Bereich anfallenden Daten im Jahre 2019.



**Abb. 28:** 60 Sekunden im Internet<sup>64</sup>

**2. Variety:** Dieser Begriff beschreibt die Unsortiertheit der Daten, die aus vielen Quellen gewonnen werden und äußerst heterogen sind. Die Heterogenität bezieht sich, neben der Herkunft, auf die Bedeutung und Verlässlichkeit. Die Erfassung der Daten ist zunächst nicht auf die Gewinnung von Informationen und die Erkennung von Sinnzusammenhängen ausgelegt. Die Variety der Daten entsteht vor allem dadurch, dass Daten unstrukturiert, semi-strukturiert und strukturiert vorliegen können. Sie können aus Datenbanken und Datenströmen stammen, so bspw. aus technischen Messungen, Social Media-Beiträgen oder Internetvideos. Ziel ist es, das IT-System so zu gestalten, dass es die vorliegenden hetero-

<sup>61</sup> Vgl. Diebold 2012, S. 3.

<sup>62</sup> Vgl. Diebold 2000, S. 1.

<sup>63</sup> Vgl. Laney 2001.

<sup>64</sup> Domo 2019.

genen Daten selbstständig auf Muster und Zusammenhänge untersuchen kann. Die Hauptdatenquellen von Big Data sind Maschinen-, Prozess- und von Menschen generierte Daten (Internet der Dinge, Social Media, usw.).

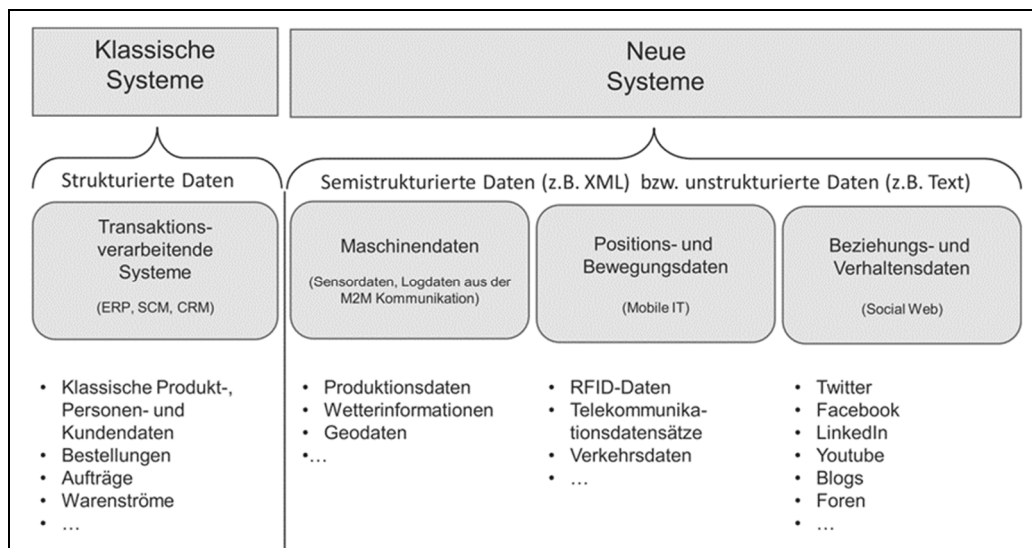


Abb. 29: Datenquellen für Big Data<sup>65</sup>

Abb. 29 stellt klassische Systeme den neuen Systemen gegenüber. Klassische Systeme verarbeiten strukturierte Daten, beispielsweise klassische Produkt-, Person- und Kundendaten, Bestellungen, Aufträge oder Warenströme. Neue Systeme verwenden semistrukturierte oder gar unstrukturierte Daten. Diese beziehen sich hauptsächlich auf drei Säulen, nämlich Maschinendaten, Positions- und Bewegungsdaten sowie Beziehungs- und Verhaltensdaten. Beispiele für Maschinendaten sind Produktionsdaten, Wetterinformationen oder Geodaten. Ein Beispiel für Positions- und Bewegungsdaten sind solche aus RFID-Chips, Telekommunikationsdatensätze oder Verkehrsdaten. Beziehungs- und Verhaltensdaten entspringen hauptsächlich dem Social Web. Beispiele hierfür sind Twitter, Facebook, YouTube, Blogs oder Foren. Neben den verschiedenen Datenquellen, die Big Data speisen, ist vor allem auch die Kombination dieser von Interesse.

**3. Velocity:** Dieser Begriff steht für die hohe Geschwindigkeit, Mobilität und Volatilität der Daten. Da die Datenerzeuger mit dem Internet verbunden sind, kann die Auswertung dezentral und genau dort erfolgen, wo sie gewünscht und kostengünstig ist. Velocity steht somit für unterschiedliche Aspekte der Geschwindigkeit, wobei hier folgende Ansätze genannt seien:

- Die Geschwindigkeit, mit der die Datenströme entstehen
- Die Geschwindigkeit, mit der Daten verändert werden müssen
- Die Verarbeitungsgeschwindigkeit, die Big Data als Anforderung an IT-Systeme stellt

Darüber hinaus steht Velocity aber auch für die Haltbarkeit des Erkenntniswertes der Daten. Durch die immer schnellere Erzeugung und Verarbeitung altern die Daten auch immer schneller und verlieren an Aussagekraft. In modernen, hochvolatilen Märkten ist es von hoher Bedeutung, in nahezu Echtzeit (auf der Basis von Datenstreams) Entscheidungen treffen zu können.

<sup>65</sup> Gadatsch 2017, S. 6.

Neben der klassischen “3V”-Definition werden in der Literatur teils auch noch zwei weitere „Vs“ genannt: Durch Veracity wird die Richtigkeit und Glaubwürdigkeit der Daten adressiert, was bspw. in der Marktforschung von besonderer Wichtigkeit ist.<sup>66</sup> In der Praxis ist die Qualität der Daten von Inkonsistenz, Unvollständigkeit und Mehrdeutigkeit beeinflusst. So ist es wichtig, die gesammelten Daten auf eben diese Kriterien hin zu überprüfen. Der Ursprung der Daten hat einen hohen Stellenwert. Gerade weil ein großer Bestandteil subjektive Social Media-Inhalte sind, deren objektiver Erkenntniswert nicht mit Sicherheit messbar ist. Vor allem subjektive Meinungen müssen in ihrem zeitlichen und inhaltlichen Kontext betrachtet und bei der Planung, über die Durchführung bis hin zur Bewertung der anschließenden Analyse berücksichtigt werden. Als zweites ergänzendes „V“ kann Value ergänzt werden, wodurch die Wichtigkeit des monetären Ertrags der Daten betont wird. Damit sich Analysen mit Big Data lohnen, müssen die Daten ertragsbringend einsetzbar sein. Zur Prüfung bieten sich folgende Fragestellungen an:<sup>67</sup>

- Wer zieht direkten Nutzen aus der gewonnenen Information?
- Welche Geschäfts- oder wirtschaftlichen Entscheidungen müssen getroffen werden?
- Wann wird die Information benötigt, um bessere Entscheidungen zu treffen?
- Welche Kosten entstehen bei der Informationsbeschaffung und -verarbeitung?
- Wie sind die Ertragserwartungen?

Big Data erfordert IT-Systeme, die diesen Charakteristika gerecht werden. Entsprechend gibt es einen sehr hohen Bedarf an Speicherplatz, in welchem die Datenmassen abgelegt werden können. Die Kosten für (Festplatten-)Speicher haben sich in den letzten Jahrzehnten stark verändert.<sup>68</sup>

Der Preis für einen Megabyte Festplattenspeicher lag im Jahre 1955 bei etwa 9.000 US-Dollar.<sup>69</sup> Eine massenhafte Speicherung von Big Data, die sich in Größendimensionen von mehreren Terrabyte und mehr bewegt, wäre nicht bezahlbar gewesen. Ein für Big Data-Dimensionen relativ niedriger Speicherplatzbedarf von 100 Terrabyte kostete im Jahre 1955 ca. 900 Milliarden US-Dollar (100 TB = 100.000.000 MB). Bis zum Jahre 2010 fiel der Preis stetig und lag nur noch bei ca. 0,00009 US-Dollar pro Megabyte. Für die beispielhaften 100 Terrabyte bedeutet das einen Preis von 9.000 US-Dollar im Jahre 2010.

Eine weitere Voraussetzung für die Etablierung von Big Data ist, dass neben reinem Speicherplatz auch die Zugriffsgeschwindigkeiten von großer Bedeutung sind. Hier ist der Hauptspeicher (oder auch Arbeitsspeicher) interessanter als Festplattenspeicher, da mit ihm deutlich schnellere Zugriffszeiten möglich sind.<sup>70</sup> Festplatten benötigen mechanische Komponenten.<sup>71</sup> Der Festplattenkopf, der die Lese- und Schreibarbeit übernimmt, muss vor jedem Zugriff positioniert werden. Die Suche auf der Festplatte, bzw. die Positionierung des Festplattenkopfes, benötigt 5.000.000 Nanosekunden. Hingegen werden für den Zugriff auf den Hauptspeicher lediglich 100 Nanosekunden benötigt, auch weil hier keine mechanischen Elemente vorhanden sind. Ebenso eindeutig unterscheiden sich die Zeiten für sequentielles Lesen von einem Megabyte: die Festplatte benötigt hierfür 30.000.000 Nanosekunden, der Hauptspeicher lediglich 5.000.000 Nanosekunden. Der Hauptspeicher ist

---

<sup>66</sup> Vgl. King 2014, S. 35.

<sup>67</sup> Vgl. Gronwald 2015, S. 126.

<sup>68</sup> Vgl. Hahne 2016, S. 184.

<sup>69</sup> Vgl. Knabke/Olbrich 2016, S. 190.

<sup>70</sup> Vgl. Hahne 2016, S. 184.

<sup>71</sup> Vgl. Knabke/Olbrich 2016, S. 190.

wesentlich besser für das Lesen und Schreiben großer Datenmengen geeignet und damit auch die bessere Wahl für den Umgang mit Big Data.

Die Kosten für ein Megabyte im Hauptspeicher liegen deutlich höher als die Kosten für ein Megabyte auf der Festplatte.<sup>72</sup> Im Jahre 2010 kosteten 100 Terrabyte im Hauptspeicher 1.000.000 US-Dollar, was für große Unternehmen oder große Rechenzentren durchaus bezahlbar ist. Seit 2004 etablierten sich zudem sogenannte Flashspeicher. Sie bieten schnellere Zugriffs- und Lesezeiten als Festplattenspeicher und positionieren sich preislich etwa in der Mitte zwischen Festplatten- und Hauptspeicher. Die Tendenz für die Kosten aller drei Speicherarten ist weiter fallend.

Bei der Analyse von Big Data kommt es neben dem Speicheraspekt auch auf die *Datenverarbeitung* an. Hierzu werden leistungsfähige Prozessoren benötigt. Die Erkenntnisse, die aus Big Data gewonnen werden können, haben eine geringe Haltbarkeit. Die Daten werden permanent durch neuere ersetzt und müssen dementsprechend schnell verarbeitet und den Analyseprozessen zugeführt werden. Gordon Moore behauptete 1965, dass sich die Anzahl der Transistoren, und damit die Leistungsfähigkeit eines Computerprozessors, alle zwei Jahre verdoppeln würden.<sup>73</sup> Das sogenannte „Moore'sche Gesetz“ besitzt auch aktuell noch Gültigkeit. Es ermöglicht, dass eine stetig wachsende Menge an Daten mit geringer Haltbarkeit schnell gesammelt, gespeichert, analysiert und verknüpft werden kann.

Neben dem schnellen und bezahlbaren Speichervolumen und leistungsfähigen Prozessoren benötigt die Big Data-Analyse Systeme, bei denen die Ausführung von analytischen Anfragen nah an den Datenspeicher gebracht werden kann. Die Hard- und Softwarearchitektur muss auf die spezifischen Anforderungsprofile analytischer Abfragen optimiert sein. Diese Optimierung wird durch die Anwendung von Konzepten zur Reduktion von Speicherzugriffen, Parallelisierung der Anfragen über eine möglichst große Anzahl an Computerknoten und die Verwendung von aufeinander abgestimmten Systembausteinen erreicht. Die „In-Memory-Technologie“ erlaubt es, große Datenmenge bei der Verarbeitung zentral im Hauptspeicher vorzuhalten, welche so näher am Prozessor sind.<sup>74</sup> Dies hat Auswirkung auf die vorhin aufgezeigten Zugriffszeiten, da die Daten nicht mehr durch den Transport zwischen Festplattenspeicher und Hauptspeicher gebremst werden. Insgesamt können so enorme Geschwindigkeitsvorteile um mehr als das 1000-fache gegenüber Festplattenspeicherung erzielt werden.

Eine technologische Entwicklung, die die Verarbeitung von Big Data ermöglicht, ist das **Cloud Computing**.<sup>75</sup> Es bezeichnet die Bereitstellung von praktisch unbegrenzt erweiterbarer Rechenleistung und Speicherplatz im Internet (bereitgestellt durch professionell betriebene Rechenzentren). Cloud Computing erfordert schnelle Internetzugänge und moderne Virtualisierungstechniken. Letztere ermöglichen es, Anwendungen nicht mehr lokal auf einem Rechner zu installieren, sondern auf einer virtuellen Maschine. Dies sind Softwareprogramme, die sich wie ein physikalischer Rechner verhalten, aber flexibel und beweglich auf jedem gerade zur Verfügung stehenden Rechner ausgeführt werden. Ein weiterer Vorteil der Virtualisierung ist die schnelle Inbetriebnahme. Virtuelle Maschinen können zudem einfach geklont und übertragen werden. Durch die zentrale Bereitstellung auf physikalischen Wirtsrechnern in Rechenzentren stehen den virtuellen Maschinen passende Rechen- und Speicherressourcen praktisch unbegrenzt zur Verfügung.

---

<sup>72</sup> Vgl. Hahne 2016, S. 184.

<sup>73</sup> Vgl. Weiber 2002.

<sup>74</sup> Vgl. Meinel 2014, S. 3.

<sup>75</sup> Vgl. Pohl/Weiber 2014, S. 754ff.

## 5.2 Datenanalyse von Big Data

Big Data stellt nicht nur bestimmte hardware-technische Anforderungen, sondern erfordert auch besondere *Auswertungsmethoden*. Allein aufgrund der enormen Datenmenge stoßen „klassische“ Datenanalysemethoden hier schnell an ihre Grenzen. Auch die Verschiedenheit der Daten und die Geschwindigkeit, mit der diese ausgewertet werden müssen, erfordern neue Verfahrensweisen. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass Big Data-Analysen auf einer Kombination unterschiedlichster Auswertungsmethoden basieren, wobei vor allem Methoden aus den Bereichen der angewandte Statistik, Operations Research und der Künstlichen Intelligenz (z. B. Machine Learning) kombiniert werden. Dabei kann KI als *Schlüsseltechnologie* für Big Data bezeichnet werden.

**Künstliche Intelligenz (KI)** beschreibt die Fähigkeit von Maschinen, Aufgaben eigenständig durchzuführen und aus der Interaktion mit der Umwelt Erkenntnisse zu ziehen, mit denen die eigene Prognosegüte erhöht werden kann.

Zentrale Merkmale von KI sind zum einen die *Autonomie*, mit der die Maschinen ihre Aufgaben erfüllen. Das bedeutet, dass sie nicht die Mitwirkung einer steuernden, menschlichen Person benötigen. Zum anderen basiert die KI auf *Lernprozessen*, mit deren Hilfe die Güte von Lösungen durch das Lernen aus Erfahrungen erhöht wird. KI kann hierbei in Echtzeit auf alle bisherigen Erkenntnisse ihrer Analyse zurückgreifen und diese auch auf neue Sachverhalte anwenden. Durch die Anwendung eines Methodenbündels an statistischen Verfahren werden Lösungen generiert, die einem intelligenten menschlichen Verhalten entsprechen. Big Data liefert damit gleichzeitig auch die Grundvoraussetzung für die Erkenntnisgewinnung durch KI: So erfordern die Techniken des maschinellen Lernens Big Data, um so Muster zu erkennen und diese im Induktionsschluss auf andere Sachverhalte zu übertragen. KI liefert immer nur Prognosen, mit der zu einem gewissen Genauigkeitsgrad ein passender Lösungsvorschlag angeboten werden kann. Die Prognosegüte dieser probabilistischen Modelle steigt dabei meist mit der Größe verarbeiteten Datenmenge.

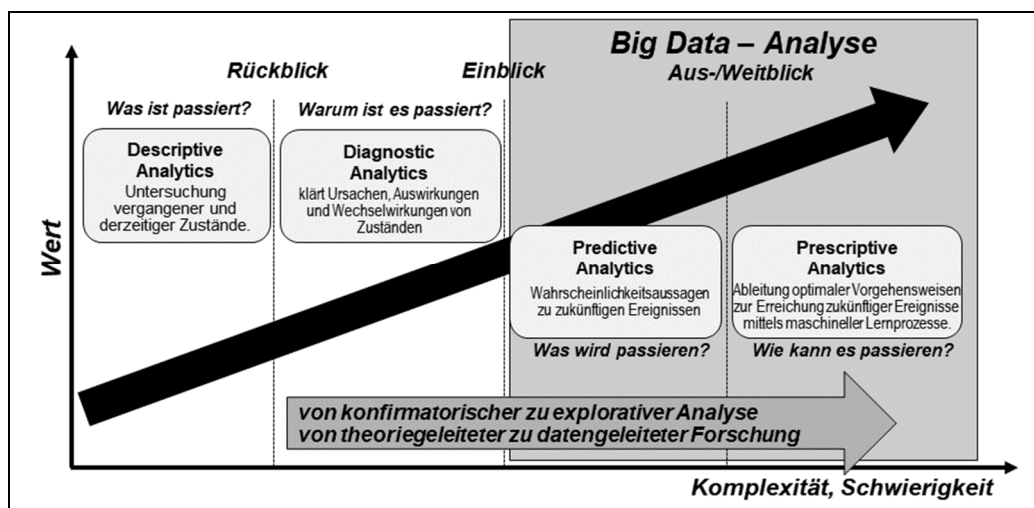


Abb. 30: Entwicklungsprozess der Datenanalyse

Obwohl Big Data-Analysen aufgrund des Zusammenspiels unterschiedlicher Methoden gegenüber „klassischen“ Analysen deutlich komplexer sind und auch hohe Anforderungen an den Anwender stellen (Stichwort „Data Scientist“), so führen sie aber auch zu einem großen

Erkenntnisfortschritt, der mit einem deutlichen *Mehrwert* für den Anwender einhergeht. Dieser Zusammenhang ist in Abb. 30 verdeutlicht, wobei die Analysestufen „*Descriptive*“ und „*Diagnostic*“ auch den „*klassischen*“ Forschungsansätzen entsprechen, wie sie in Kapitel 3 vorgestellt wurden:

Die „*Descriptive Analytics*“ beschreibt aktuelle oder vergangene Zustände und beantwortet primär die Frage, „*Was ist passiert?*“. Die „*Diagnostic Analytics*“ analysiert zusätzlich Ursachen, Auswirkungen und Wechselbeziehungen zwischen Variablen und versucht so unter zur Hilfenahme *konfirmatorischer Analysen* aktuelle oder vergangene Ereignisse zu erklären. Hier wird also die Frage beantwortet, „*Warum ist etwas passiert?*“. Aufbauend auf Erklärungsmodellen lassen sich dann auch *Prognosen* erstellen, die Wahrscheinlichkeitsaussagen zum Eintreten zukünftiger Ereignisse erlauben. Diese als „*Predictive Analytics*“ bezeichneten Überlegungen beantworten die Frage, „*Was wird passieren?*“. Auch Predictive Analytics in Form von Wahrscheinlichkeitsaussagen gehören zur „*klassischen*“ empirischen Forschung, wobei meist die Ergebnisse konfirmatorischer Analysemethoden (z. B. Regression, logistische Regression, Zeitreihenanalysen) zur Prognose herangezogen werden.

Um den Übergang von der klassischen Datenanalyse zur **Big Data-Datenanalyse** zu verdeutlichen, orientieren sich die folgenden Darstellungen an dem in Abb. 31 schematisch dargestellten Analyseprozess in Anlehnung an Ayata (2014, S. 9):

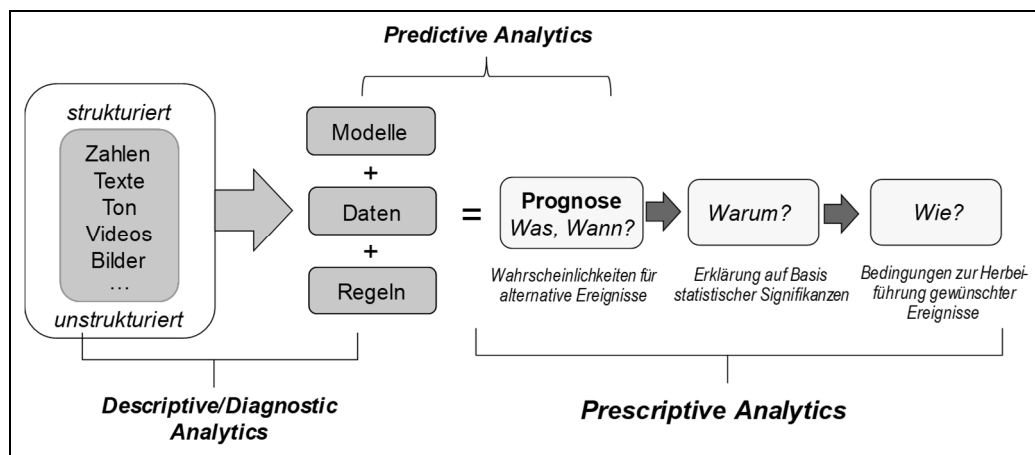


Abb. 31: Big Data-Analyseprozess

Mit „*Predictive Analytics*“ wird bereits der erste Schritt in Richtung von **Big Data-Analysen** vollzogen. Allerdings ist der Unterschied zu „*klassischen*“ Predictive Analytics darin zu sehen, dass Prognosen *nicht* auf der Basis von sachlogisch oder eindeutig formulierten Erklärungsmodellen vorgenommen werden, sondern aus den (permanent und kontinuierlich) verfügbaren Daten *generiert* werden. Für die Prognose ist damit *nicht* ein Kausalmodell die Grundlage, sondern es werden nahezu unendlich viele „Erklärungen“ aus den vorhandenen Daten generiert und im Hinblick auf die Eintrittswahrscheinlichkeit einer oder mehrerer Zielgrößen untersucht. Auch die Auswahl der „erklärenden“ (unabhängigen) Variablen erfolgt nicht aufgrund von Sachlogik oder Theorie, sondern auf der Basis statistischer Signifikanzen (z. B. *schrittweise* Regressionsanalysen). Predictive Analytics liefern am Ende meist vielfältige *Szenarien* (Modellen mit unterschiedlichen Konstellationen der unabhängigen Variablen) mit unterschiedlichen Ergebnissen. Sind die auf diesem Wege erzeugten Wahrscheinlichkeiten für zukünftige Ereignisse ausreichend hoch (nahe 1), so ist die Frage nach dem „*Warum*“ erst einmal obsolet.

Auf der letzten und komplexesten Stufe von Big Data-Analysen stehen „**Prescriptive Analytics**“, die die Frage beantworten, „*Wie kann etwas passieren?*“. Zu diesem Zweck werden zunächst einmal solche Ereignisse identifiziert, die ein Entscheider als wünschenswert erachtet, weil sie für ihn z. B. mit großen Chancen verbunden sind oder Risiken verhindern oder zumindest mindern können. Primäres Ziel von Prescriptive Analytics ist das Auffinden bestmöglicher *Handlungsoptionen* und deren Realisierung in der Zukunft. Jede dieser Optionen kann simuliert und deren Auswirkungen veranschaulicht werden, bevor sie tatsächlich gewählt werden. Zur Anwendung kommen dabei mathematische Modelle, in deren Berechnung vorgegebene Ziele, Anforderungen und Einschränkungen berücksichtigt werden, um so die für einen Entscheider optimale Aktion oder Entscheidung zu finden. Die Analyseprozesse laufen dabei automatisiert ab und können kontinuierlich verbessert werden, da permanent neue Daten in Echtzeit in die Berechnungen einfließen. Ist ein *Optimalszenario* identifiziert, so geben die zugehörige Variablenkonstellationen Auskunft darüber, auf welchen Variablen dessen Zustandekommen basiert und welche Variablen mit welcher Stärke ein Szenario herbeiführen. Auf Basis dieser Erkenntnis lassen sich dann Maßnahmenbündel ableiten, durch die ein identifiziertes Optimalereignis auch tatsächlich **herbeigeführt** werden kann.

Bei Big Data-Analysen wird die Logik des klassischen Erkenntnisprozesses in grundlegender Weise verändert und es kommt zu einem **Paradigmenwechsel** in der Erkenntnisforschung, was hier durch folgende Punkte verdeutlicht sei:

*(1) Analyse von Erhebungsgesamtheiten (Grundgesamtheiten) statt Stichproben*

Big Data-Analysen greifen auf vielfältige Datenquellen zurück, die aus den unterschiedlichsten Bereichen (Sprache, Bild, Text, Kommunikation usw.) stammen und über verschiedene Techniken gewonnen werden (z. B. Image, Signal oder Natural Language Processing). Big Data ist damit in der Lage, Erhebungsgesamtheiten nahezu vollständig zu erfassen, womit *Stichprobenziehungen* nicht mehr notwendig sind.<sup>76</sup> Da große Datenmengen permanent und in Echtzeit erhoben werden, sind die Erkenntnisse aus Big Data-Analysen auch nicht durch Stichprobengrößen, Irrtumswahrscheinlichkeiten usw. beschränkt. Auch ist der Zeitpunkt der Datenerhebung nicht mehr durch theoretische Vorüberlegungen gestützt, sondern die Datensammlung erfolgt meist unabhängig von einem konkreten Untersuchungsziel.

*(2) Analyse von Korrelationen statt Suche nach Kausalitäten*

Big Data-Analysen haben nicht zum Ziel, a priori definierte kausale Zusammenhänge zu prüfen, sondern dient primär der *Prognose* zukünftiger Ereignisse. Dabei können sie hohe Verlässlichkeit erreichen. Damit tritt das *Entdecken von Korrelationen* in Big Data-Analysen gegenüber der Verantwortung von Kausalität in den Vordergrund.<sup>77</sup> Bei Big Data-Analysen werden **prädiktive Aussagen** getroffen, ohne diese kausal begründen zu müssen bzw. zu wollen. Stehen am Ende von Big Data-Analysen Prognosen mit Eintrittswahrscheinlichkeiten nahe 1, so ist nicht mehr von Bedeutung, *warum* es zu einem Ereignis kommt, sondern nur noch „*dass*“ ein Ereignis eintritt. Damit wird aber die a priori-Suche nach Erklärungsansätzen obsolet. Ist z. B. mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit bekannt, dass

---

<sup>76</sup> Vgl. zur Bedeutung von Teilerhebungen (Stichproben) in der klassischen Marktforschung die Ausführungen in Kapitel 2.1.2.

<sup>77</sup> Vgl. zur Hypothesenbildung und dem Verhältnis zwischen Korrelation und Kausalität die Ausführungen in Kapitel 3.2.1.2.

- ein Kunde nicht kaufen wird,
- ein Kunde den Anbieter wechseln wird,
- eine Maschine ausfallen wird,
- ein Unfall passiert,
- eine Krankheit ausbrechen wird,
- ein Verbrechen begangen wird,
- usw.

so muss nicht mehr nach den Gründen für den Eintritt eines Ereignisses gefragt werden, sondern entscheidend ist, ob sich im Vorfeld Maßnahmen ergreifen lassen, um bei obigen negativen Ereignissen deren Konsequenzen in der Zukunft auszuräumen oder deren Eintritt sogar zu verhindern.

**Beispiel „Minority Report“**

In der von Philip K. Dick bereits 1956 verfassten Kurzgeschichte, die 2002 mit Tom Cruise in der Hauptrolle verfilmt wurde, können aufgrund von „Präkognition“ Morde in der Zukunft vorausgesagt werden. Das eigens hierfür geschaffene Polizeidepartment „Precrime“ hat deshalb die Aufgabe, Mörder ausfindig zu machen und zu verhaften, bevor sie die Morde begehen.

In gleicher Weise können natürlich auch bei für einen Entscheider positiven Ereignissen (z. B. Produktkauf), diese in ihren Konsequenzen unterstützt werden (z. B. Produkt wird geliefert, ohne dass ein Kunde bestellen muss).

*(3) Dominanz der explorativen Datenanalyse gegenüber der konfirmatorischen Analyse*

Bei Big Data wird der klassische wissenschaftliche Erkenntnisprozess zu einem Erkenntnisprozess ohne kausale Theorie. Damit treten streng konfirmatorische Analysemethoden gegenüber explorativen (strukturentdeckende) Analysen deutlich in den Hintergrund.<sup>78</sup> Big Data-Analysen wollen nicht vorgegebene Hypothesen untersuchen, sondern Muster, Strukturen, Korrelation usw. in großen Datenmengen erst entdecken. Anwendung finden dabei Verfahren wie Clusteranalyse, Klassifikation, Assoziation oder die schrittweise Regression.

*(4) Von der theoriegeleiteten zur datengetriebenen Forschung*

Die theoriegeleitete Forschung stellt Theorie- und Hypothesenbildung an den Anfang des wissenschaftlichen Erkenntnisprozesses, dem die Hypothesenprüfung mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden nachgelagert ist. Wird beispielhaft das Verhältnis zwischen *Käuferverhaltensforschung* (KVF) und Marktforschung betrachtet, so ist es die originäre Aufgabe der KVF Erklärungsansätze z. B. zu den Bestimmungsgrößen des Kaufverhaltens (meist hypothetische Konstrukte) theoriegeleitet abzuleiten.<sup>79</sup> Erst darauf aufbauend ist es dann die Aufgabe der *Marktforschung*, die theoretischen Erkenntnisse der KVF einer empirischen Prüfung zu unterziehen. Mit Hilfe der empirischen Schätzung der Modellparameter können dann Prognosen im Hinblick auf die untersuchten Größen der KVF vorgenommen werden. Demgegenüber „sucht“ die datengeleitete Forschung nach Mustern, Regeln und Zusammenhängen in Daten ohne diese Suche an theoretischen Richtlinien zu orientieren. Dabei stellte bereits Hauschildt 2002 fest: „Datensammlungen ohne theoretischen Bezug gelten als Empirismus, induktive Generalisierungen als unwissenschaftlich. Das gilt

<sup>78</sup> Vgl. zur klassischen konfirmatorischen und explorativen Datenanalyse die Ausführungen in den Kapiteln 3.2.2 und 3.2.3.

<sup>79</sup> Vgl. Meffert 1992, S. 31ff.

jedenfalls, solange wir uns im *Begründungszusammenhang* bewegen.“<sup>80</sup> Warum aber soll eine Wissenschaft nach Erklärungsansätzen suchen, wenn sich mit Hilfe von Big Data der Eintritt von Ereignissen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit voraussagen lässt? Letztendlich wird damit die klassische im Begründungszusammenhang verortete KVF obsolet. Bei Big Data liegt das Hauptaugenmerk auf dem *Entdeckungszusammenhang* und es wird vor allem der Frage nachgegangen, wie sich Ereignisse in der Zukunft auf der Basis der datenbasierten Erkenntnisse verändern oder deren Konsequenzen beherrschen lassen.

Trotz der obigen grundlegenden Änderungen sei abschließend herausgestellt, dass die Wissensgenerierung allein auf der Basis von Daten nicht dazu führt, dass bei Big Data eine Ursachensuche gänzlich aufgegeben wird. Vielmehr sind Big Data-Analysen im Hinblick auf die Zielsetzung, bestimmte Ereignisse zu manipulieren, wesentlich einfacher und schneller als eine Analyse einer Kausalitätskette: So können Entscheidungen zukünftig rational anhand einer nahezu eindeutigen Faktenlage getroffen werden, ohne auf die Frage „Warum?“ eine klare Antwort geben zu müssen. Das ist aber nicht mit einem Erkenntnisrückschritt verbunden. Daniel Kahneman, Nobelpreisträger für Ökonomie, konnte zeigen, dass Menschen oft zu schnellen Ursachenschlüssen neigen, die nur das *Gefühl* vermitteln, einen Sachverhalt kausal verstanden zu haben.<sup>81</sup> Tatsächlich können solche Ursachenschlüsse aber falsch sein. Auch gelingt der eindeutige Nachweis von Kausalität nur selten und ist mit hohem Aufwand verbunden. Die Ursachenforschung kann durch die Analyse von Big Data erleichtert werden, weil das Entdecken von starken Korrelationen dabei hilft, die Suche nach den Kausalitäten auf die aussichtsreichsten möglichen Zusammenhänge zu konzentrieren. Die Möglichkeit, in Big Data die Grundgesamtheiten abzubilden, sorgt für eine Detaildichte, die neue und umfassendere Einsichten ermöglicht. Zudem stehen Daten kontinuierlich und permanent zur Verfügung, was eine deutlich bessere Analyse von Dynamiken über die Zeit ermöglicht. Diese Eigenschaften machen Big Data vor allem auch für die *Käuferverhaltensforschung* wertvoll, da das Verhalten von Käufern viel umfassender begreifbar ist als es „ohne Big Data“ der Fall ist.

---

<sup>80</sup> Hauschildt 2002, S. 10.

<sup>81</sup> Vgl. Mayer-Schönberger 2015, S. 789.

## Literaturverzeichnis

- Akerlof, G. A. (1970): The Market for „Lemons“: Quality Uncertainty and the Market Mechanism, in: The Quarterly Journal of Economics, 84 Jg., Nr. 3, S. 488–500.
- Arzheimer, K. (2016): Strukturgleichungsmodelle, Wiesbaden.
- Ayata (2014): Prescriptive Analytics: Using Data To Optimize O&G Assets, in: The Industrial Internet of Things, Online im Internet: <[https://www.mcrockcapital.com/uploads/1/0/9/6/10961847/mcrock\\_industrial\\_internet\\_of\\_things\\_report\\_2014.pdf](https://www.mcrockcapital.com/uploads/1/0/9/6/10961847/mcrock_industrial_internet_of_things_report_2014.pdf)> (Abfrage am: 09.04.2020).
- Backhaus, K./Weiber, R. (1989): Entwicklung einer Marketing-Konzeption mit SPSS/PC+, Berlin.
- Backhaus, K./Erichson, B./Weiber, R. (2015): Fortgeschrittene Multivariate Analysemethoden, 3. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York.
- Backhaus, K./Erichson, B./Plinke, W./Weiber, R. (2018): Multivariate Analysemethoden, 15. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York.
- Baltes-Götz, B. (2018): Mediator- und Moderatoranalyse mit SPSS und Process, Online im Internet: < <https://www.uni-trier.de/fileadmin/urt/doku/medmodreg/medmod-reg.pdf>> (Stand: 10.2018, Abfrage am: 12.04.2020).
- Berekoven, L./Eckert, W./Ellenrieder, P. (2009): Marktforschung, 12. Aufl., Wiesbaden.
- Böhler, H. (1992): Marktforschung, 2. Aufl., Stuttgart, Berlin, Köln.
- Bortz, J./Döring, N. (2006): Forschungsmethoden und Evaluation, 4. Aufl., Heidelberg.
- Cook, T. D./Campbell, D. T. (1979): Quasi-Experimentation: Design and Analysis Issues for Field Settings, Boston.
- Diebold, F. (2000): “Big Data” Dynamic Factor Models for Macroeconomic Measurement and Forecasting, Working Paper, Locust Walk.
- Diebold, F. (2012): Personal Perspective on the Origin(s) and Development of 'Big Data': The Phenomenon, the Term, and the Discipline, Working Paper, Locust Walk.
- Döring, N./Bortz, J. (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften, 5. Aufl., Heidelberg.
- Domo (2019): Dat Never Sleeps 7.0, Online im Internet: <<https://www.domo.com/learn/data-never-sleeps-7>> (Abfrage am: 09.04.2020).
- Erichson, B. (1995): Experimente, in: Tiets, B. et al. (Hrsg.): Handwörterbuch des Marketing, 2. Aufl., Stuttgart, Sp. 639- 654.
- Fishbein, M. (1967): A Behaviour Theory Approach to the Relations between Beliefs about an Object and the Attitude toward the Object, in: derselbe (Hrsg.): Readings on Attitude Theory and Measurement, New York, S. 389–400.
- Freter, H. (1979): Interpretation und Aussagewert mehrdimensionaler Einstellungsmodelle im Marketing, in: Meffert, H./Steffenhagen, H./Freter, H. (Hrsg.): Konsumentenverhalten und Information, Wiesbaden, S. 163–184.
- Gadatsch, A. (2017): Big Data: Datenanalyse als Eintrittskarte in die Zukunft, in: Gadatsch, A./Landrock, H. (Hrsg.): Big Data für Entscheider: Entwicklung und Umsetzung datengetriebener Geschäftsmodelle, Wiesbaden, S. 1-10.
- Gronwald, K.-P. (2015): Big Data Analytics, in: derselbe (Hrsg.): Integrierte Business-Informationssysteme, Berlin, Heidelberg, S. 121-164.

- Härdle, W. K./Simar, L. (2019): Applied Multivariate Statistical Analysis, 5. Aufl., Berlin Heidelberg.
- Hahne, M. (2016): Architekturkonzepte und Modellierungsverfahren für BI-Systeme, in: Gluchowski, P./Chamoni, P. (Hrsg.): Analytische Informationssysteme, Berlin, S. 147-185.
- Hair, J. F. et al. (2018): Multivariate Data Analysis, 8. Aufl., New Jersey.
- Hammann, P./Erichson, B. (1994): Marktforschung, 3. Aufl., Stuttgart, Jena, New York.
- Hastie, T./Tibshirani, R./Friedman, J. (2009): The Elements of Statistical Learning, New York.
- Hauschildt, Jürgen (2002): Zum Stellenwert der empirischen betriebswirtschaftlichen Forschung, Manuskript aus den Instituten der Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel Nr. 561, Kiel.
- Hirshleifer, J. (1973): Economics of Information – Where Are We in the Theory of Information?, in: American Economic Association, 63. Jg., Nr. 2, S. 31–39.
- Hopf, M. (1983): Ausgewählte Probleme zur Informationsökonomie, in: Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 12. Jg., Nr. 6, S. 313–318.
- Hüttner, M. (1989): Grundzüge der Marktforschung, 4. Aufl., Berlin, New York.
- Jacob, F./Weiber, R. (2015): Business Market Research, in: Kleinaltenkamp, M. et al. (Hrsg.): Fundamentals of Business-to-Business-Marketing, Heidelberg, S. 275-325.
- Kaas, K. P. (1990): Marketing als Bewältigung von Informations- und Unsicherheitsproblemen im Markt, in: Die Betriebswirtschaft, 50. Jg., Nr. 4, S. 539–548.
- Kaplitza, G. (1975): Die Stichprobe, in: Holm, K. (Hrsg.): Die Befragung 1, 4. Aufl., Tübingen, S. 136–186.
- Kellerer, H. (1963): Theorie und Technik des Stichprobenverfahrens, 3. Aufl., München.
- Kelly, G. A. (1955): The Psychology of Personal Constructs, Vols. 1 and 2, New York.
- Kelly, G. A. (1963): A Theory of Personality, New York.
- King, S. (2014): Big Data, Wiesbaden.
- Kitchin, R./McArdle, G. (2016): What makes Big Data, Big Data? Exploring the ontological characteristics of 26 datasets, in: Big Data & Society, 3. Jg., Nr. 1.
- Knabke, T./Olbrich, S. (2016): Grundlagen und Einsatzpotentiale von In-Memory-Datenbanken, in: Gluchowski, P./Chamoni, P. (Hrsg.): Analytische Informationssysteme, 5. Aufl., Berlin, S. 187-203.
- Laney, D. (2001): 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety, Online im Internet: <<https://blogs.gartner.com/doug-laney/files/2012/01/ad949-3D-Data-Management-Controlling-Data-Volume-Velocity-and-Variety.pdf>> (Stand: 6.02.2001, Abfrage am: 09.04.2020).
- Lim, T./Loh, W./Shih, Y. (2000): A Comparison of Predicting Accuracy, Complexity, and Training Time of Thirty-three Old and New Classification Algorithms, in: Machine Learning, 40. Jg., Nr. 3, 203-229.
- Mag, W. (1977): Entscheidung und Information, München.
- Mayer-Schönberger, V. (2015): Big Data - Eine Revolution, die unser Leben verändern wird, in: Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 58. Jg., S. 788-793.
- Meffert, Heribert (1992): Marketingforschung und Käuferverhalten, 2. Aufl., Wiesbaden.

- Meffert, H./Burmans, C./Kirchgeorg, M./Eisenbeiß, M. (2019): Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung, 13. Aufl., Wiesbaden.
- Meinel, C. (2014): Big Data in Forschung und Lehre am HPI, in: Informatik Spektrum, 37. Jg., Nr. 2, S. 92-96.
- Michie, D./Spiegelhalter, D./Taylor, C. (1994): Machine Learning, Neural and Statistical Classification, Chichester.
- Müller-Hagedorn, L./Vornberger, E. (1979): Die Eignung der Grid-Methode für die Suche nach einstellungsrelevanten Dimensionen, in: Meffert, H./Steffenhagen, H./Freter, H. (Hrsg.): Konsumentenverhalten und Information, Wiesbaden, S. 185–207.
- Noelle, E. (1963): Umfragen in der Massengesellschaft, Hamburg.
- Ohmae, K. (1982): The Mind of the Strategist: The Art of Japanese Business, New York.
- Pohl, A./Weiber, R. (2014): Neue Technologien - neue Marketing-Regeln, in: Das Wirtschaftsstudium, 43. Jg., Nr. 6, S. 754-759.
- Reinecke, J. (2014): Strukturgleichungsmodelle in den Sozialwissenschaften, 2. Aufl., Oldenburg.
- Sampson, P. (1966): The repertory grid and its application in market research, in: King, C. W./Tigert, D. J. (Hrsg.): Attitude research reaches new heights, Chicago.
- Sampson, P. (1972): Using the Repertory Grid Test, in: Journal of Marketing Research, 9. Jg., Nr. 1, S. 78–81.
- Scheer, J. W./Catina, A. (Hrsg.) (1993): Einführung in die Repertory Grid-Technik, Bern.
- Spremann, K. (1990): Asymmetrische Information, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft, 60. Jg., Nr. 5/6, S. 561–586.
- Tilly, C. (1980): The Old New Social History And The New Old Social History, Working Paper, Ann Arbor.
- Trommsdorff, V. (1975): Die Messung von Produktimages für das Marketing, Köln.
- Urban, D./Mayerl, J. (2014): Strukturgleichungsmodellierung, Wiesbaden.
- Weiber, R. (2002): Die empirischen Gesetze der Netzwerkökonomie: Auswirkungen von IT-Innovationen auf den ökonomischen Handlungsrahmen, in: Die Unternehmung, 56. Jg., Nr. 5, S. 269-294.
- Weiber, R. (2020): Kundenorientierung: Marktorientierte Unternehmensführung, Marketing-Instrumente und Marketing-Implementierung, Forschungsbericht, Trier.
- Weiber, R./Jacob, F. (2000): Kundenbezogene Informationsgewinnung, in: Kleinaltenkamp, M./Plinke, W. (Hrsg.): Technischer Vertrieb – Grundlagen des Business-to-Business-Marketing, 2. Aufl., Berlin, S. 523-612.
- Weiber, R./Mühlhaus, D. (2014): Strukturgleichungsmodellierung, 2. Aufl., Berlin, Heidelberg.
- Weiber, R./Pohl, A. (2015): Modul 14 - Grundlagen des Marketings, in: Schweitzer, M./Baumeister, A. (Hrsg.): Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 11. Aufl., Berlin, S. 615-663.

## Stichwortverzeichnis

### A

Anbietervorteil ..... 5

### B

Befragung ..... 16

Beobachtung ..... 16

Big Data

3V-Konzept ..... 70

Charakteristika ..... 70

Predictive Analytics ..... 76

Prescriptive Analytics ..... 77

### C

Cloud Computing ..... 74

Clusteranalyse ..... 51, 53

Conjoint-Analyse ..... 47, 52

### D

Datenanalyse

deskriptive ..... 33

explorative ..... 49, 78

konfirmatorische ..... 40, 78

Dependenzanalysen ..... 40

Descriptive Analytics ..... 76

Diagnostic Analytics ..... 76

Diskriminanzanalyse ..... 43, 45, 53

### E

Erhebungsinhalt ..... 7, 18

Erhebungsinstrument ..... 7, 16

Erhebungstechnik ..... 7, 21

Erhebungsumfang ..... 7

Experiment ..... 54

Experimentgruppe ..... 54

Feldexperiment ..... 55

Kontrollgruppe ..... 55

Laborexperiment ..... 55

Störgrößen ..... 54

Experimentelle Design ..... 56

### F

Faktorenanalyse ..... 39, 49, 52, 69

Fehler

systematischer ..... 11

Zufallsfehler ..... 11

Forschungsansatz

deskriptiver ..... 31, 33

empirischer mit MVA ..... 31, 39

experimentell ..... 39, 54

Fragebogen ..... 21

### H

Hypothetische Konstrukte ..... 21, 62, 63, 78,  
*siehe auch latente Variable*

### I

Informationsbedarf ..... 6

Informationsgewinnung ..... 7

Informationslücke ..... 7

Interdependenzanalysen ..... 49

### K

Kausalanalyse ..... 62

Kausalhypothese ..... 36, 54

Kausalität ..... 35

Bedingungen ..... 35

von Variablen ..... 36

KKV ..... 4, 5

Kontingenzanalyse ..... 40

Kontrastanalyse ..... 61

Korrelation ..... 50

Korrelationskoeffizient ..... 37

Kovarianz ..... 36

Kundenvorteil ..... *siehe KKV*

### M

Marketing

Informationsfunktion ..... 3

Konzeptionierungsprozess ..... 3

Marketing Dreieck ..... 2, 5

Marktanalyse ..... 3, 4

Marktforschung ..... 5

Marktforschungsprozess ..... 6

Marktorientierung . 1, 2, *siehe auch Marketing*

Messmodelle

formativ ..... 64, 65

reflektiv ..... 63, 69

Multidimensionale Skalierung

(MDS) ..... 52

MVA

exploratorisch ..... 32, 49

konfirmatorisch ..... 39, 76

Zusammenspiel ..... 52

**O**

Omnibushypothese ..... 61

**P**

Post-hoc-Test..... 61

Predictive Analytics ..... 76

Primärforschung ..... 7, 8

**R**

Regressionsanalyse

einfache, multiple ..... 41

logistische ..... 43, 47, 53

moderierte..... 42

Relevant Set..... 51, 52

Reliabilität ..... 27

**S**

Sekundärforschung..... 8

SGA

kovarianzanalytischer Ansatz ..... 69

Messmodelle..... 63, 64, 65, 67

Pfaddiagramm..... 66, 68

Strukturmodell..... 67

varianzanalytischer Ansatz ..... 69

Skalierungsmethoden ..... 23

Stichprobe

Auswahlverfahren..... 12, 15

Definition ..... 11

Quotenauswahl..... 14

Zufallsauswahl ..... 13, 14

Störfaktorenkontrolle

Einbau ins Design ..... 55

Konstanthaltung ..... 55

Matching ..... 55

Randomisierung ..... 56

Strukturgleichungsanalyse ..... 62, siehe SGA

Strukturgleichungsmodellierung ...siehe SGA

**T**

Teilerhebungen ..... siehe Stichprobe

**V**

Validität ..... 27

Variable

latente ..... 40, 62

manifeste ..... 39, 62

Varianzanalyse..... 32, 45, 54, 57

**W**

Wettbewerbsvorteil ..... 1

**Z**

Zufallsprinzip..... 12