

Zu den Begriffen „Merkmal“ und „Eigenschaft“

Inhalt

Vorbemerkungen	1
Formale Aspekte der Begriffe „Merkmal“ und „Eigenschaft“	3
Nichtformale Aspekte der Begriffe „Merkmal“ und „Eigenschaft“	4
Gruppierung von Eigenschaften.....	4
Sprachliche Aspekte.....	4
Bezüge zu anderen Bedeutungen der Begriffe	5
Aspekte der Kontingenz.....	6
Arten von Merkmalen.....	7
Eigentümlichkeit als besondere Eigenschaft.....	8
Merkmale von Vorgängen	9
Merkmale bei mentalen Objekten	10
Mehrstufigkeit von Eigenschaften.....	12
Entgegengesetzte Eigenschaften	12
Messen von Merkmalsausprägungen.....	13
Beispiele zu den Begriffen „Merkmal“ und „Eigenschaft“	15
Literaturverzeichnis.....	17

Vorbemerkungen

Merkmal und Eigenschaft sind fundamentale Begriffe in zahlreichen Wissenschaften, so in der Philosophie, der Psychologie oder der Beschreibenden Statistik, die Grundlage vieler empirischer Wissenschaften ist. Die Begriffsanalysen (s. <https://philosophie-neu.de/analysen-der-begriffe-merkmal-und-eigenschaft/>, <https://philosophie-neu.de/momente-des-begriffs-eigenschaft-bei-aristoteles/>, <https://philosophie-neu.de/zitate-und-gedanken-zu-schriften-von-gottlob-frege-2/>) haben ergeben, dass es sehr selten Versuche zur Explikation oder Unterscheidung dieser beiden Begriffe gibt, die insgesamt als unbefriedigend eingeschätzt werden müssen. Sehr häufig werden die Begriffe, wie auch in der Alltagssprache, synonym verwendet. Die oft zitierten Vorschläge zur Unterscheidung der Begriffe durch Frege beruht auf formalen mengentheoretischen Überlegungen und tragen nicht zu substantiellen Unterscheidungen bei.

Es wird ein neuer Zugang zu Begriffen vorgeschlagen, der auf der axiomatischen Methode beruht, wie sie von David Hilbert (1862–1943) am Beispiel der Geometrie begründet wurde. Sie unterscheidet sich von den Auffassungen in der Antike zum Begriff „Axiom“, der etwa dem „axiomatischen Aufbau der Geometrie“ nach Euklid (330-275 v. Chr.) zugrunde liegt. In der Antike, so auch bei Aristoteles, ist ein Axiom ein Prinzip, „das man nicht beweisen kann, ... aber kennen muss, um überhaupt Wissen zu erwerben“ (An.post. I 2, 72a15-18). Ein Beispiel ist das Prinzip vom ausgeschlossenen Widerspruch. Die Axiome bei Euklid beziehen sich alle auf allgemeine Relationen

theoretische Objekte, wie etwa die Drittengleichheit. Die Grundbegriffe der Geometrie hat Euklid durch Definitionen bestimmt, wie etwa zum Begriff „Punkt“ in der Geometrie: „Ein Punkt ist, was keine Teile hat.“ Dies wirft die von Euklid nicht gestellte Frage auf, wie „Teil“ definiert werden kann und führt letztlich auf das Problem der nicht definierbaren Grundbegriffe.

Es hat über 2000 Jahre in der Entwicklung der Mathematik gedauert, bis eine neue Sicht auf das Problem der Bestimmung der Grundbegriffe entstanden ist. Bis dahin gingen die Mathematiker von einer intuitiven Klarheit der Grundbegriffe aus. Die Axiomatik des euklidischen Systems war ontologisch fundiert. David Hilbert hat als erster Mathematiker Axiome mit Wörtern formuliert, die keine inhaltliche Bedeutung haben. Er hat in seinem Axiomensystem zur Geometrie zwar auch die üblichen Wörter „Punkt“, „Gerade“ und „Ebene“ verwendet, aber formuliert, dass es reine Benennungen sind und man sich darunter nicht konkrete geometrische Objekte vorstellen soll. Berühmt ist der Ausspruch Hilberts, dass man anstelle der Wörter „Punkt“, „Gerade“ und „Ebene“ auch „Bierseidel“, „Tisch“ und „Stuhl“ sagen könne, es komme nur darauf an, dass die Beziehungen zwischen ihnen durch die Axiome beschrieben werden. (Hilbert et al. 1999 [1. Aufl. 1903], S. 346). Es gibt eine Interpretation der Inzidenzaxiome von Hilbert, die nur aus neun Punkten und entsprechenden Verbindungen dieser Punkte besteht und auch auf einem Bierseidel untergebracht werden könnte. Hilbert sieht die mathematische Axiomatik als universelles Vorbild für jede Wissenschaft. Er schreibt: „Ich glaube: Alles, was Gegenstand wissenschaftlichen Denkens überhaupt sein kann, verfällt, sobald es zur Bildung einer Theorie reif ist, der axiomatischen Methode ...“ (Hilbert et al. 1999 [1. Aufl. 1903], S. 348).

Nach dem berühmten Mathematiker, Physiker und Philosophen Hermann Weyl müssen wir ein Axiomensystem auffassen „als *logische Leerform möglicher Wissenschaften*. Eine inhaltliche Interpretation liegt vor, wenn für die Namen der Grundbegriffe eine Bedeutung aufgewiesen ist, zufolge derer die Axiome wahre Aussagen werden“ (Weyl 2009, S. 42). Heute werden alle Grundbegriffe der Mathematik wie Zahl, Vektor oder Wahrscheinlichkeit axiomatisch festgelegt. Auf der Grundlage der Axiome werden alle weiteren Begriffe definiert und alle Sätze der Theorien abgeleitet. Bei der Wahrscheinlichkeitsrechnung sind es nur drei Axiome.

Auch Hegel ist dem Gedanken der Unbestimmtheit bei der Festlegung von Grundbegriffen gefolgt. In der *Wissenschaft der Logik* hat er zu Beginn die Begriffe „Sein, reines Sein“ und „Nichts, das reine Nichts“ ohne alle „weitere Bestimmung“, als „vollkommene Leerheit, Bestimmungs- und Inhaltslosigkeit“ ausgewiesen (Hegel 1970b, S. 82–83).

Zur Anwendung einer axiomatisch aufgebauten Theorie auf reale Sachverhalte müssen die unbestimmten, axiomatisch festgelegten Begriffe interpretiert werden. So kann etwa der axiomatisch festgelegte Begriff der Wahrscheinlichkeit auf zwei Weisen interpretiert werden, als objektives Maß oder als subjektives Maß für den Grad einer Möglichkeit. Der Begriff Vektor kann als Pfeile in der Geometrie oder als Liste interpretiert werden.

Ziel dieses Beitrages ist es, mit der axiomatischen Methode eine formale Festlegung des Begriffs „Merkmal“ vorzuschlagen und auf dieser Grundlage den Begriff „Eigenschaft“ formal zu definieren. Weiterhin werden nichtformale Aspekte der beiden Begriffe zusammengestellt und diskutiert. Es werden zahlreiche Beispiele mit diesem neuen Zugang zu den Begriffen untersucht und dabei wird die Tragfähigkeit und Konstruktivität der Vorschläge verdeutlicht.

Es ist unumgänglich, neben den erklärten Bedeutungen der Begriffe weitere Verwendungen der Wörter zu akzeptieren, die sich in der Literatur eingebürgert haben. Es werden aber Beziehungen zwischen diesen Verwendungen und den definierten Begriffen hergestellt.

Es werden folgende Siglen für Literaturquellen verwendet:

- HWPh: Historisches Wörterbuch der Philosophie, (Ritter et al. 2007)
- DWDS: Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache, <https://www.dwds.de/>
- Met.: Aristoteles (1995): Metaphysik

- PHG: Hegel (1970a): Phänomenologie des Geistes

Formale Aspekte der Begriffe „Merkmal“ und „Eigenschaft“

Eine formale Erklärung des Begriffs „Merkmal“ durch Angabe eines Oberbegriffs und artspezifischer Eigenschaften ist nicht möglich, da es keinen geeigneten Oberbegriff gibt. Die formalen Aspekte lassen sich aber axiomatisch festlegen. Dazu ist das folgende Axiomensystem geeignet.

- (1) Durch ein **Merkmal** wird eine gegebene **Menge von Objekten** in zwei disjunkte Klassen zerlegt, die Klasse der Objekte, die dieses Merkmal besitzen und die Klasse der Objekte, die dieses Merkmal nicht besitzen.
- (2) Ein Merkmal hat verschiedene **Merkmalsausprägungen**.
- (3) Bei jedem Objekt, das das Merkmal besitzt, hat das Merkmal eine bestimmte aktuelle Ausprägung.
- (4) Die Merkmalsausprägung an einem Objekt kann sich ändern.

Mit dem Axiomensystem ist ein Modell gegeben, mit dem Bestandteile des Existierenden im reflektierten Sinne beschrieben werden können. Dazu ist die Angabe einer Bezugsmenge erforderlich. Weiterhin müssen die in dem Axiomensystem enthaltenen Worte „Merkmal“ und „Merkmalsausprägungen“, die zunächst keinen Inhalt haben, interpretiert werden. Diese Interpretationen müssen in der Regel expliziert werden.

Hegel hat für die Interpretation seines unbestimmten Begriffs „Sein“ den Begriff „Dasein“ eingeführt, den er als bestimmtes Sein erklärt. Ich halte es nicht für notwendig, bei der Interpretation des Wortes „Merkmal“ im Axiomensystem dafür ein neues Wort zu verwenden. Das ist auch in der Mathematik nicht üblich, so werden die Interpretationen „Pfeil“ bzw. „Liste“ des Wortes „Vektor“ ebenfalls als Vektoren bezeichnet. Auch die Interpretationen des Wortes „Merkmal“ aus dem obigen Axiomensystem werden als Merkmal bezeichnet, der Unterschied ist in der Regel aus dem Zusammenhang erkennbar. Ansonsten wird von dem axiomatischen Merkmalsbegriff gesprochen, wenn das bestimmungslose Wort „Merkmal“ aus dem Aktionssystem gemeint ist.

Auf Grundlage der axiomatischen Festlegung des Begriffs „Merkmal“, kann der Begriff „Eigenschaft“ formal definiert werden:

Eine **Eigenschaft** eines Objektes ist die Ausprägung eines Merkmals an dem Objekt.

Die Aussage, dass ein Objekt ein Merkmal *besitzt* bedeutet danach, dass das Objekt eine der Merkmalsausprägungen als Eigenschaft hat.

Jede Eigenschaft eines Objektes kann als Ausprägung eines Merkmals aufgefasst werden. Man kann also umgekehrt zu einer gegebenen Eigenschaft eines Objektes ein Merkmal bestimmen, das diese Eigenschaft als eine Merkmalsausprägung hat.

Mit der Erklärung der beiden Begriffe wird an Gedanken von Frege angeknüpft, der bisher als einziger beide Begriffe in philosophischer Hinsicht unterschieden hat. Er hat den Begriff „Eigenschaft“ immer an ein konkretes Objekt gebunden, das selbst keine Menge ist. Der Begriff „Merkmal“ bezieht sich bei ihm nicht auf ein einzelnes Objekt, sondern auf eine Menge von Objekten.

Die Interpretation des axiomatischen Merkmalsbegriff soll mit folgendem Beispiel erläutert werden.

Beispiel 1

Bezugsmenge: alle Einwohner in Deutschland

Interpretation von „Merkmal“: „Beruf eines Einwohners“.

Explikation des Begriffs „Beruf“: Nach einem Urteil des Bundesverfassungsgerichts ist ein Beruf „jede auf Erwerb gerichtete Beschäftigung, die sich nicht in einem einmaligen Erwerbsakt erschöpft“

(BVerfGE 97,228¹). Diese juristische Bedeutung des Wortes „Beruf“ bezieht sich auf die aktuelle auf Erwerb gerichtete Tätigkeit der Person. Dies betrifft zum Beispiel den Eintrag „Beruf“ in einem Personenstands- oder anderen offiziellen Dokument. Eine weitere Bedeutung des Wortes Beruf, die in der Wortkombination „Berufsausbildung“ zum Ausdruck kommt, ist der erlernte Beruf im Sinne einer Berufsbefähigung.

Klasseneinteilung:

A: Klasse der Einwohner, die aktuell einen Beruf ausüben (Berufstätige)

B: Klasse der Einwohner, die aktuell keinen Beruf ausüben (Nichtberufstätige).

Alle Berufstätigen besitzen das Merkmal „Beruf (im juristischen Sinne)“.

Zu B gehören u. a. Kinder und Jugendliche bis 15 Jahre, Invaliden, Rentner ohne Nebenerwerb und Arbeitslose².

Ausprägungen des Merkmals: alle Arten beruflicher Tätigkeit in dem betreffenden Land

Möglichkeit zur Änderung der Merkmalsausprägung: Bei einem Berufswechsel ändert sich der Beruf.

Nichtformale Aspekte der Begriffe „Merkmal“ und „Eigenschaft“

Gruppierung von Eigenschaften

Eigenschaften, also Merkmalsausprägungen, können aus bestimmten Gründen zu Gruppen zusammengefasst werden. So können die Ausprägungen des Merkmals „Beruf“ nach Berufsgruppen gegliedert werden, eine Berufsgruppe wären z. B. landwirtschaftliche Berufe.

Im Extremfall kann das Merkmal auch nur eine Ausprägung besitzen. So wird mit dem Merkmal „berufstätig sein“ ebenfalls die dem Beispiel 1 angegebene Klasseneinteilung erreicht. Alle Einwohner in Klasse A besitzen das Merkmal „berufstätig sein“, dass nur eine Ausprägung (ja) hat. Diese Interpretation von „Merkmal“ ist jedoch nicht sehr sinnvoll.

Sprachliche Aspekte

Der Begriff „Eigenschaft“ kann im reflektierten und im nichtreflektierten Sinne verwendet werden. Eine Eigenschaft im nichtreflektierten Sinne ist zum Beispiel die unbekannt chemische Zusammensetzung eines Stoffes. Bei der Erforschung dieser Zusammensetzung kann es nützlich sein, wenn man die möglichen Ausprägungen des Merkmals „chemische Zusammensetzung“ für den betreffenden Stoffes betrachtet.

Ein Merkmal kann sprachlich ausgedrückt werden als Substantiv (z. B. Beruf), Wortkombination (z. B. Beruf eines Einwohners) oder als Aussage über die Objekte der Bezugsmenge (z. B. Der Einwohner X ist beruflich tätig.). Die Aussage ist wahr für die Klasse der Objekte, die das Merkmal besitzen, und falsch für die Klasse der Objekte, die das Merkmal nicht besitzen.

Das mit einem Begriff ein Merkmal beschrieben wird, erkennt man daran, dass es verschiedene Ausprägungen gibt, die dem Begriff zugeordnet werden können.

Eine Eigenschaft kann sprachlich ausgedrückt werden als Adjektiv (z. B. weiblich beim Merkmal „biologisches Geschlecht“), als Substantiv (z. B. Verkäuferin) oder als wahre Aussage über ein bestimmtes Objekt der Menge (z. B. Frau Krause ist Verkäuferin.).

Das Wort „besitzen“ kann sowohl bei Merkmalen als auch bei Eigenschaften verwendet werden, z. B. alle Elemente der Klasse A (s. Bsp. 1) besitzen das Merkmal, berufstätig zu sein; Frau Krause besitzt die Eigenschaft, eine Verkäuferin zu sein.

1

https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Entscheidungen/DE/1998/02/fs19980217_1bvf000191.html#abs94

² Die Wortverbindungen „eine Arbeit haben“, „einen Beruf ausüben“ und „berufstätig sein“ werden synonym verwendet.

Objekte, die das gleiche Merkmal besitzen, unterscheiden sich in der Ausprägung des Merkmals, also in ihren Eigenschaften. Den Besitz eines Merkmals an einem Objekt erkennt man daran, dass eine Eigenschaft des Objektes eine Merkmalsausprägung ist. Das Wort „Untersuchungsmerkmal“ beinhaltet, dass an einem Objekt die Ausprägung eines Merkmals, dem Untersuchungsmerkmal, bestimmt werden soll. Wenn z. B. das Untersuchungsmerkmal bei der Untersuchung eines Körpers seine Masse ist, so geht es darum, dass die Ausprägung des Merkmals „Masse“ an dem Körper zu bestimmen ist.

Die Merkmalsausprägungen beziehen sich nur auf die Klasse der Objekte, die das Merkmal besitzen. So ist im Beispiel 1 die Arbeitslosigkeit oder die Eigenschaft, nicht berufstätig zu sein, keine Merkmalsausprägung des Merkmals „Beruf eines Einwohners“. Wenn dies gewünscht wird, muss das Merkmal entsprechend verändert werden (s. Beispiel 2).

In der Alltagssprache und auch in Wissenschaften wird teilweise sprachlich nicht zwischen einem Merkmal und seiner Ausprägung unterschieden. In der Formulierung „die Länge der Leiste“ steht das Wort „Länge“ für ein Merkmal einer Klasse von Objekten, die eine Länge besitzen und gleichzeitig für die konkrete Ausprägung dieses Merkmals, nämlich die konkrete Länge der betreffenden Leiste. In dem Satz „Die Länge der Leiste beträgt 2,40 m.“ bezeichnet das Wort „Länge“ die Ausprägung des Merkmals „Länge“. Diese Probleme treten insbesondere beim Umgang mit Größen auf.

Bezüge zu anderen Bedeutungen der Begriffe

Die so erklärten Begriffe „Merkmal“ und „Eigenschaft“ unterscheiden sich von Bedeutungen der Wörter in der Alltagssprache und in Wissenschaften.

In der Alltagssprache wird mit Merkmal ein Kennzeichen, ein „Mal“, bezeichnet, mit dem ein bestimmtes Objekt markiert wird, um es leichter zu erkennen und von anderen Objekten unterscheiden zu können. Diese Bedeutung ist aus etymologischer Sicht zu erklären, „Mal“ ist entstanden aus Zeichen, Fleck (vgl.: „Merkmal“, in: (Pfeifer und Braun 1993). Diese Bedeutung von Merkmal findet sich in den Wortverbindungen „Erkennungsmerkmal“, „Alleinstellungsmerkmal“ oder „Unterscheidungsmerkmal“. Beide Wortverbindungen können auch als eine besondere, hervorgehobene Eigenschaft eines Objektes bezeichnet werden. Es kann sich aber auch nur um eine formale Kennzeichnung, etwa durch Ankreuzen oder Unterstreichen handeln.

In der Alltagssprache wird weiterhin nicht zwischen den Wörtern „Merkmal“ und „Eigenschaft“ unterschieden, wie die Erklärungen im DWDS und die angegebenen Kollokationen bei beiden Wörtern belegen. Die Wörter werden synonym zueinander verwendet.

Diese beiden Verwendungsweisen werden auch im HWP (Bd. 5, S. 1153) als Bedeutungen in der Philosophie genannt. Für die Alltagssprache müssen diese dort dominanten Verwendungen der Wörter „Merkmal“ und „Eigenschaft“ akzeptiert werden. Eine Differenzierung im vorgeschlagenen Sinne ist in den meisten Fällen für das Verständnis in kommunikativen Prozessen nicht erforderlich. Für die Philosophie und die Fachwissenschaften sollte allerdings diese weitgehende Gleichsetzung überwunden werden.

Als dritte und häufigste Verwendung des Wortes „Merkmal“ wird im HWP die Bedeutung als Bestandteil eines Begriffs angegeben. „Das logische Verhältnis eines Begriffs zu seinen Merkmalen ist das der Unterordnung (Subordination). Der Begriff ist Unterbegriff zu seinen Merkmalen als Oberbegriffen. Meistens versteht man unter den Merkmalen eines Begriffs nicht beliebige, sondern diejenigen Oberbegriffe, die zur Definition des Begriffs verwendet werden“ (Bd. 5, S. 1153). Eine solche Erklärung ist problematisch, wie ein einfaches Beispiel zeigt. So versteht man unter einem Quadrat ein Viereck mit vier gleich langen Seiten und einem rechten Winkel. Die Eigenschaft ein Viereck zu sein ist Oberbegriff für Quadrat, aber die Artunterschiede „gleich lange Seiten“ und „rechter Winkel“ sind keine Oberbegriffe zu Quadrat. Es ist allerdings oft üblich, „Bestandteile“ eines Begriffs als Merkmale des Begriffs zu bezeichnen. Dies aber entspricht wieder der Bedeutung von Merkmal als Erkennungszeichen und man kann ebenso gut auch von Eigenschaften sprechen. So hat

ein Quadrat die Eigenschaften, vier gleich lange Seiten und einen rechten Winkel zu besitzen. Diese Eigenschaften sind zugleich definierende Eigenschaften, da sie den Umfang des Begriffs eindeutig festlegen. Im Sinne der eingeführten Erklärungen der Begriffe Merkmal und Eigenschaft kann man aber auch von dem Merkmal ebener geometrischer Figuren sprechen, dass sie mindestens einen rechten Winkel besitzen, mit denen Ausprägungen 1, 2, 3, Zur Klasse der ebenen Figuren, die dieses Merkmal besitzen, gehört dann auch das Quadrat.

Die „Bestandteile“ eines Begriffs werden in meinen Texten im Anschluss an Hegel als Momente des Begriffs bezeichnet. Dabei kann unterschieden werden zwischen Momenten im mentalen Sinne (i. m. S.) und im Sinne des entäußerten Mentalen (i. e. S.). Momente i. e. S. bezeichne ich auch als Aspekte des Begriffs.

Das Wort „Eigenschaft“ wird im Alltag bezogen auf einen Menschen in der Regel im Sinne von „Persönlichkeitseigenschaft“ verstanden. So bezeichnet man den Beruf des Menschen oder die Marke seines von ihm gefahrenen Autos gewöhnlich nicht als Eigenschaft des Menschen. Der definierte Eigenschaftsbegriff hat also einen größeren Umfang als der der Alltagssprache.

Aspekte der Kontingenz

Aristoteles hat mit seinem Begriff „symbebêkos“, der im lateinischen mit Akzidens übersetzt wird, den Gedanken der Kontingenz in seinen Schriften verarbeitet. Ich halte es für sinnvoll und auch den Gedanken von Aristoteles entsprechend, von einer „möglichen Eigenschaft eines Objektes“ zu sprechen. Dieser Begriff hat in Anlehnung an Aristoteles u. a. folgende Aspekte.

- Eine mögliche Eigenschaft existiert wie jede Eigenschaft nicht für sich, sondern ist immer an ein Objekt gebunden.
- Einem Objekt kann eine mögliche Eigenschaft zukommen oder nicht zukommen.
- Eine mögliche Eigenschaft ist nicht notwendig für die Existenz des Objektes, d. h. es kann auch ohne diese Eigenschaft existieren.
- Da die mögliche Eigenschaft nicht notwendig ist, gehört sie auch nicht zum Wesen des Objektes.

Der Gedanke der Kontingenz lässt sich auch bei der Interpretation des axiomatischen Merkmalsbegriff anwenden.

So kann als Merkmal betrachtet werden, dass die Möglichkeit besteht, ein bestimmtes Merkmal zu besitzen. Dies führt zu einer Einteilung in die Klasse der Objekte, für die die Möglichkeit besteht, dass Merkmal zu besitzen und in die Klasse der Objekte, für die diese Möglichkeit nicht besteht. Die Merkmalsausprägungen sind in diesem Fall: das Objekt besitzt das Merkmal und das Objekt besitzt das Merkmal nicht. Der Besitz des Merkmals ist in diesem Fall eine mögliche Eigenschaft des Objektes.

Der auf Frege zurückgehende Unterschied zwischen Merkmal und Eigenschaft bleibt auch in diesem Fall erhalten, auch wenn es sprachlich sehr enge Bezüge gibt. Die mögliche Eigenschaft ist an das Objekt gebunden. Das Merkmal „möglicher Besitz eines Merkmals“ bezieht sich auf eine Menge von Objekten.

Diese Betrachtungen sollen am folgenden Beispiel erläutert werden.

Beispiel 2

Bezugsmenge: alle Einwohner von Deutschland

Interpretation von „Merkmal“: „Möglichkeit, einen Beruf zu haben“

Explikation des Begriffs „Beruf“: s. Beispiel 1

Klasseneinteilung:

A: Klasse der Einwohner, die die Möglichkeit haben, einen Beruf auszuüben

B: Klasse der Einwohner, die nicht die Möglichkeit haben, einen Beruf auszuüben

Zur Klasse A gehören alle Personen, die älter als 15 Jahre sind und aufgrund ihrer körperlichen und geistigen Konstitution in der Lage sind zu arbeiten. Dazu zählen bei der gewählten

Bezugsmenge auch Rentner, die noch in der Lage sind, eine Arbeit nachzugehen. Um diese Fälle auszuschließen, kann die Bezugsmenge auch auf Einwohner bis zum Rentenalter eingeschränkt werden.

Die Klasse B umfasst Personen bis zum 15. Lebensalter, Empfänger von Berufsunfähigkeitsrente, Migranten ohne Arbeitserlaubnis u. a.

Ausprägungen des Merkmals: Die Person hat eine Arbeit, d. h. sie ist berufstätig. Die Person hat keine Arbeit, d. h. sie ist arbeitslos. Die Eigenschaft „eine Arbeit zu haben“ ist eine Zusammenfassung aller ausgeübten Berufe in dem Land und kann weiter aufgegliedert werden.

In den Beispielen 1 und 2 geht es jeweils um ein Merkmal, das in soziologischen Untersuchungen zum Problem der Berufstätigkeit betrachtet werden kann. Im Beispiel 1 sind die Merkmalsausprägungen alle Berufe des Landes. Keinen Beruf auszuüben, gehört im Beispiel 1 nicht zu den Merkmalsausprägungen und damit werden auch die Arbeitslosen nicht erfasst. Im Beispiel 2 ist die Eigenschaft „arbeitslos“, eine der Merkmalsausprägungen und es werden auch alle Berufe im Rahmen der Merkmalsausprägung „berufstätig“ erfasst, indem diese Eigenschaft weiter aufgefächert werden kann. Wenn es um Probleme der Arbeitslosigkeit geht, ist also die im Beispiel 2 gewählte Interpretation des Wortes „Merkmal“ sinnvoller. Arbeitslos zu sein ist bei dieser Interpretation des Wortes „Merkmal“ eine mögliche Eigenschaft einer Person. Der Grad dieser Möglichkeit, also die Wahrscheinlichkeit der Arbeitslosigkeit einer Person hängt von gesellschaftlichen Faktoren, wie dem Arbeitsangebot und auch persönlichen Voraussetzungen, wie dem Qualifikationsniveau und dem Engagement bei der Suche nach Arbeit ab.

Der Vorschlag für eine Untersuchung zur Arbeitslosigkeit im Beispiel 2 weicht von der aktuellen Rechtsprechung und der darauf basierenden statistischen Praxis ab. Diese sind aus politischen Gründen offensichtlich darauf gerichtet, die gemeldeten Arbeitslosenzahlen möglichst klein zu halten. So werden nach § 16 SGB III nur solche Personen als arbeitslos gezählt, die vorübergehend nicht in einem Beschäftigungsverhältnis stehen, eine versicherungspflichtige Beschäftigung suchen, den Vermittlungsbemühungen der Agentur für Arbeit zur Verfügung stehen (d. h. den Vorschlägen der Agentur nachkommen), sich bei der Agentur für Arbeit arbeitslos gemeldet haben und nicht an Maßnahmen der aktiven Arbeitsmarktpolitik teilnehmen. Mit diesen Regularien wird die Zahl der Arbeitslosen, wie sie als Merkmalsausprägung im Beispiel 2 definiert ist, deutlich reduziert. Es zählen alle die arbeitsfähigen Personen nicht mit, die keine Arbeit suchen, sich nicht arbeitslos gemeldet haben, der Agentur für Arbeit nicht zur Verfügung stehen, also den Vorschlägen nicht nachkommen, und die gerade eine Weiterbildungsmaßnahme besuchen. Auch mit dem Begriff der Erwerbslosigkeit der Internationale Arbeitsorganisation (ILO) wird das Problem nicht erfasst, im Gegenteil, die Erwerbslosenzahl ist nach deren Berechnungsmethoden noch weit geringer als die Arbeitslosenzahl.

Die Beispiele verdeutlichen die Relevanz der gewählten Herangehensweise an den Merkmalsbegriff. Die genaue Explikation der gewählten Interpretation, die Festlegung einer Bezugsmenge, die Betrachtung von zwei disjunkten Klassen und die Vollständigkeit der Merkmalsausprägungen führen zu einer Fundierung entsprechender statistischer Untersuchungen.

Arten von Merkmalen

Arten von Merkmalen sollen an Beispielen erläutert werden, die mit dem Begriff „Farbe“ verbunden sind. Die Explikation des Begriffs „Farbe“ ist allerdings komplex und vielschichtig und kann hier nur andeutungsweise beschrieben werden. Es handelt sich nicht um einen physikalischen Begriff, sondern die Farbe ist eine Wahrnehmung, die letztlich durch das Auge vermittelt wird. In der DIN 5033 wird Farbe als eine „Gesichtsempfindung“ definiert. „Was an Farbe zu Bewusstsein kommt, steht am Ende einer Reihe physikalischer und biologischer Prozesse. Objektiv physikalisch charakterisierbar sind die Eigenschaften des Lichtes, das von einer Quelle ausgesandt oder von einem Körper remittiert wird und ins Auge gelangt. Hier kann mit einem Spektroradiometer die

Verteilung der Strahlungsenergie über das Spektrum absolut aufgenommen werden. Leider ist diese Charakterisierung nicht unmittelbar geeignet, um direkt auf das Farbempfinden zu schließen.“³

Man kann u. a. die Empfindung von warmen und kalten Farben unterscheiden, was auch umgangssprachlich als Farbtemperatur bezeichnet wird und in der Modeindustrie eine große Rolle spielt. Dieses Temperaturempfinden, was nicht mit dem physikalischen Maß der Farbtemperatur zu verwechseln ist, ergibt sich, wenn Farbtöne in Beziehung zueinander gesetzt werden.

Ein Merkmal mit genau zwei Ausprägungen kann als *dichotomes* Merkmal bezeichnet werden. Mit dem Merkmal „das Objekt kann die Farbempfindung der warmen oder kalten Farbe bewirken“ kann die Menge aller nichtmentalen Objekte in die Klasse der Objekte, die dieses Merkmal besitzen und die Klasse, die dieses Merkmal nicht besitzen eingeteilt werden. Das Merkmal hat entsprechend seiner Festlegung genau zwei Ausprägungen.

Das Merkmal, eine Farbe zu besitzen, führt in Bezug auf die Menge aller nichtmentalen Objekte zur Klasse der Objekte, die eine Farbe besitzen und der Klasse, die keine Farbe besitzen. Die Merkmalsausprägungen sind alle möglichen Farbempfindungen von Menschen. Innerhalb der Klasse der Objekte, die eine Farbe besitzen, gibt es eine Gruppe, mit denen andere Objekte gefärbt werden können. Das sind zum Beispiel Wandfarben, Bodenfarben oder Künstlerfarben. Dabei handelt es sich in der Regel um Flüssigkeiten. Weiterhin kann man spezielle Gruppen von Objekten unterscheiden, deren Oberfläche eine Farbe hat. Dies sind Autofarben, Wandfarben oder Farben von Kleidungsstücken. Das Wort „Wandfarbe“ zum Beispiel hat also zwei Bedeutungen, eine Farbe, mit der man eine Wand färben kann und die Farbe der Wand selber.

Eine weitere Unterscheidungsmöglichkeit ist die Dauer der Merkmalsausprägung, also der Eigenschaft des Objektes. Die Möglichkeit der Veränderung der Merkmalsausprägung ist Bestandteil des Axiomensystems. So kann die Farbe einer Wand geändert werden, indem man die Wand neu streicht. Die zeitliche Veränderung der Merkmalsausprägung kann Bestandteil der Genese der Objekte oder ihrer zyklischen Reproduktion sein. So ändern sich die körperlichen Eigenschaften eines Menschen im Laufe seines Lebens. Die Farbe der Blätter eines Baumes ändert sich zyklisch im Jahresrhythmus.

Eigentümlichkeit als besondere Eigenschaft

Aristoteles hat in seine Schriften das Wort „ἴδιον“ bzw. „ἴδιος“ verwendet, das bei der Übertragung ins Deutsche mehrheitlich mit „Eigentümlichkeit“ übersetzt wird. Das hat mich zur Erklärung des philosophischen Terminus „eigentümliche Eigenschaft“ angeregt, bei der von Aristoteles verwendete Bedeutungen des Wortes einfließen.

Formale Erklärung des Begriffs „Eigentümlichkeit“

Die Eigentümlichkeit ist eine besondere Art von Eigenschaften eines Objektes. Die Eigenschaft der Eigentümlichkeit beinhaltet einen Bezug des betreffenden Objektes mit dieser Eigenschaft zu einer Menge von Objekten derart, dass ausschließlich das betreffende Objekt die Eigenschaft hat, d. h. alle anderen Objekte der Menge haben sie nicht. Ein Objekt kann eine eigentümliche Eigenschaft auch nur zeitweise haben.

Aus dieser Erklärung können weitere nichtformale Aspekte des Begriffs abgeleitet werden.

- Im Unterschied zu der üblichen Angabe einer Eigenschaft eines Objektes ist es bei einer eigentümlichen Eigenschaft erforderlich, eine Bezugsmenge von Objekten anzugeben.
- Neben der Angabe einer Bezugsmenge ist im Prinzip auch die Angabe eines Zeitraums erforderlich, in dem dieser Eigenschaft eigentümlich ist. Auf die Angabe eines Zeitraums kann verzichtet werden, wenn dieser aus dem Kontext hervorgeht.

³ Nolting, Jürgen 2005: Was ist eigentlich Farbe? In: DOZ 8-2005, S. 44

- Da es in der gegebenen Menge von Objekten nur ein einziges Objekt gibt, das die eigentümliche Eigenschaft hat, ist durch die Angabe dieser Eigenschaft zugleich eindeutig das betreffende Objekt festgelegt.
- Für die Existenz des Objektes ist die eigentümliche Eigenschaft notwendig. Dies gilt ebenfalls für wesentliche Eigenschaften eines Objektes. Eine eigentümliche Eigenschaft kann zu den wesentlichen Eigenschaften gehören, muss es aber nicht.
- Man kann bei einer eigentümlichen Eigenschaft nicht davon sprechen, dass sie charakteristisch ist. Eine charakteristische Eigenschaft eines Objektes können durchaus auch andere Objekte der betreffenden Menge besitzen.

Als Beispiel sei die Menge der politisch aktiven Bürger in Deutschland und das Merkmal „Berufspolitiker“ betrachtet. In der Klasse der Berufspolitiker ist die Merkmalsausprägung „Bundeskanzler“ eine eigentümliche Eigenschaft, die nur eine Person in dieser Klasse besitzt. In der aktuellen Legislaturperiode ist es Olaf Scholz. Mit der „Angabe Bundeskanzler“ ist Olaf Scholz aus der Klasse der Berufspolitiker eindeutig festgelegt und man kann die eine Bezeichnungen durch die andere ersetzen. Die Eigenschaft Bundeskanzler ist sicher eine wesentliche Eigenschaft von Olaf Scholz in der heutigen Zeit, aber kann nicht davon sprechen, dass sie charakteristisch für ihn ist.

Wenn bei einem Objekt eine Eigenschaft in Bezug auf eine Menge von Objekten als eigentümlich bezeichnet wird, so kann man daraus schlussfolgern, dass alle anderen Objekte der Menge diese Eigenschaft nicht haben, vorausgesetzt, es wird der Begriff der eigentümlichen Eigenschaft im oben erklärten Sinne verwendet. Behauptet zum Beispiel eine Lehrerin von einem Schüler ihrer Klasse, dass es eine eigentümliche Eigenschaft von ihm sei, sich bei jeder Frage von ihr zu melden, ohne dass er auch immer die richtige Antwort weiß, so kann man daraus schlussfolgern, dass er der einzige Schüler mit dieser Eigenschaft in der Klasse ist.

Merkmale von Vorgängen

Mit Vorgang wird die zeitliche Entwicklung von Eigenschaften an Objekten bezeichnet. Die Bezugsmenge für das betrachtete Merkmal ist die Menge der möglichen Ergebnisse eines Vorgangs. Mit dem gewählten Merkmal wird die Menge der Ergebnisse in zwei Klassen geteilt, die Klasse der Ergebnisse, die das Merkmal besitzen und die Klasse der Ergebnisse, die das Merkmal nicht besitzen.

Als Beispiel sei die Entwicklung der Berufswünsche von Jugendlichen eines Jahrgangs betrachtet. Der Begriff „Beruf“ wird in diesem Fall im Sinne von Ausbildungsberuf verwendet. In Deutschland sind Ausbildungsberufe die beruflichen Tätigkeiten, die im Rahmen eines Ausbildungsverhältnisses im dualen System erlernt werden können. Jugendliche dürfen nur in anerkannten Ausbildungsberufen ausgebildet werden. Die aktuellen Ausbildungsberufe sind im *Lexikon der Ausbildungsberufe* der Bundesagentur für Arbeit aufgeführt. Die Bewerbungsfristen sind je nach Berufsart unterschiedlich, bei einigen Branchen beginnen sie schon im Juli des Vorjahres, bei einigen gehen sie bis zum Januar des Jahres, in dem die Ausbildung beginnen soll. Jugendliche sollten also spätestens zu Beginn der zehnten Klasse einen Berufswunsch entwickelt haben.

Auf den Vorgang der Entwicklung der Berufswünsche haben zahlreiche Faktoren einen Einfluss, darunter die Berufe von Eltern oder Verwandten, die Empfehlungen berufsorientierender Maßnahmen und natürlich die Entwicklung der eigenen Interessen. Die möglichen Ergebnisse des Vorganges sind die zu einem Zeitpunkt ausgebildete mögliche Eigenschaft „Berufswunsch“. Bei einer Befragung von Jugendlichen eines Jahrgangs erhält man eine Häufigkeitsverteilung über die möglichen Ausbildungsberufe, mit der die Wahrscheinlichkeit für die einzelnen Möglichkeiten geschätzt werden kann.

Es können zwei verschiedene Merkmale betrachtet werden, die zu unterschiedlichen Klasseneinteilungen führen.

Mit dem Merkmal „vorhandener Wunsch zu einem Ausbildungsberuf“ ergibt sich eine Einteilung der Jugendlichen eines Jahrgangs in die Klasse derjenigen, die einen Berufswunsch haben und die Klasse

derjenigen, die keinen Berufswunsch haben. Die möglichen Ausprägungen des Merkmals in der Klasse der Jugendlichen, die ein Berufswunsch haben, sind die aktuell möglichen Ausbildungsberufe. Zur Klasse der Jugendlichen, die keinen Berufswunsch gehören die noch unentschlossenen Jugendlichen aber auch diejenigen, für die eine berufliche Ausbildung aus verschiedenen Gründen nicht möglich ist.

Bei dem Merkmal „Möglichkeit, eine Berufsausbildung zu beginnen“ ergibt sich eine Einteilung in die Klasse derjenigen Jugendlichen, die die Möglichkeit haben, einen Ausbildungsberuf zu erlernen und diejenigen, die diese Möglichkeit nicht haben. Zur letzteren Klasse gehören Jugendliche, die den erforderlichen Schulabschluss nicht schaffen, eine geistige oder körperliche Behinderung haben oder Kinder von Asylsuchenden mit nicht abgeschlossenem Asylverfahren sind. In der Klasse der Jugendlichen, für die das Merkmal zutrifft können als Ausprägungen „Der Jugendliche hat einen Berufswunsch.“ und „Der Jugendliche hat noch kein Berufswunsch.“ gewählt werden. In diesem Fall wären bei einer Befragung auch diejenigen Jugendlichen statistisch erfasst, die noch kein Berufswunsch aber die Möglichkeit zum Beginn einer Berufsausbildung haben. Die Ausprägung, dass der Jugendliche einen Berufswunsch hat, kann weiter auf die Menge der Ausbildungsberufe aufgegliedert werden.

Auch in diesem Fall zeigt sich wieder der Einfluss einer geeigneten Bestimmung eines Merkmals auf die Anlage der statistischen Untersuchung und Interpretation ihrer Ergebnisse.

Merkmale bei mentalen Objekten

Mentale Objekte sind Gedanken, Worte und Begriffe im mentalen Sinne, Einstellungen, Interessen, Fähigkeiten, Verlaufseigenschaften des Denkens und andere. Die Untersuchung mentale Objekte ist Gegenstand vor allem der Psychologie und Soziologie. In der Fachliteratur wird das Wort „Merkmal“ sehr häufig, das Wort „Eigenschaft“ dagegen sehr selten verwendet. Analysen in drei Fachbüchern der Allgemeinen Psychologie ergaben Häufigkeiten von 20-50 Ergebnissen pro 100 Seiten für „Merkmal“ und 10-20 Ergebnisse für „Eigenschaft“. Dabei wird in der Regel nicht zwischen den Wörtern Merkmal und Eigenschaft unterschieden. So heißt es im Fachbuch *Allgemeine Psychologie* von Becker-Carus und Wendt: „Ein psychologischer Test ist ein Datenerhebungsverfahren zur Messung psychologisch bedeutsamer Merkmale oder Eigenschaften mit dem Ziel einer quantitativen Bestimmung der untersuchten Merkmalsausprägung“ (Becker-Carus und Wendt 2017, S. 27). Das gleiche Bild zeigt sich auch in den speziellen Publikationen zu empirischen Methoden in der Psychologie (Pospeschill 2013, 2022). Hinzu kommt, dass zwischen „Merkmal“ und „Merkmalsausprägungen“ oft nicht unterschieden wird. In (Pospeschill 2013) wird z. B. von Merkmalsunterschieden (S. 18), stärkere oder schwächere Ausprägung von Merkmalen (S. 58), Merkmalsveränderungen (S. 180) oder Merkmalsvarianz (S. 243) gesprochen, obwohl es jeweils um Merkmalsausprägungen geht. Ein weiteres, aber generelles Problem der Statistik ist die fehlende Unterscheidung von Merkmalsausprägungen und ihrer Messung. Dies führt zu solchen Bezeichnungen wie qualitative und quantitative Merkmale (S. 92) oder zur Aussage, dass „Merkmalsausprägungen entstehen, wenn qualitativen Merkmalen Zahlen zugeordnet werden“ (S. 18). Die Überlegungen zur Bestimmung der Menge der untersuchten Personen, die als Grundgesamtheit oder Population bezeichnet wird, beschränken sich auf die Angabe von Kriterien für eine genaue Abgrenzung dieser Personengruppe. „Grundgesamtheiten sind demnach nur dann definiert, wenn sie räumlich, zeitlich und sachlich eindeutig abgegrenzt sind“ (Pospeschill 2013, S. 144).

Als Merkmale werden Alter, Geschlecht oder sozialer Status betrachtet, deren Ausprägungen sich ohne Probleme angeben lassen. Die eigentlichen psychologischen Merkmale wie Intelligenz, Kreativität, Ängstlichkeit, Intentionalität oder eigene Leistungsstandards sind nicht direkt zu beobachten oder zu messen. Für einer empirischen Erhebung werden diese Termini operationalisiert und mit geeigneten Items sollen die Ausprägungen bei den untersuchten Personen bestimmt werden.

Es werden in keinem der gesichteten Fachbücher Überlegungen zu den Vorgängen angestellt, die zur Ausbildung der betrachteten Merkmale geführt haben. Die Messung der Ausprägungen wird zu einem bestimmten Zeitpunkt durchgeführt, was davor passierte oder auch danach passiert, wird nicht thematisiert. Dadurch wird lediglich ein bestimmter Stand der Merkmalsausprägungen konstatiert, ohne auf mögliche Ursachen einzugehen. Für kausale Betrachtungen werden lediglich Faktorenanalysen verwendet, bei denen der Zusammenhang von Ausprägungen verschiedener Merkmale zum Messzeitpunkt untersucht wird.

In keinem der gesichteten Fachbücher wird das Problem thematisiert, ob die untersuchten Personen das betrachtete Merkmal besitzen bzw. besitzen können. Dies wird immer implizit vorausgesetzt. Das ist bei solchen Merkmalen wie Alter und Geschlecht keine Frage, aber bei anderen Merkmalen kann durchaus die Frage berechtigt sein, ob die untersuchten Personen die Möglichkeit oder auch nur eingeschränkte Möglichkeiten hatten, das Merkmal zu besitzen. Wird zum Beispiel die Kreativität von Personen untersucht, so könnte als Merkmal betrachtet werden „Möglichkeit zur Entwicklung von Kreativität“. Dies würde zu der Klasse der Personen führen, die diese Möglichkeit besaßen und die Klasse der Person, die diese Möglichkeit nicht oder nur eingeschränkt besaßen. Zur Klasse mit keinen oder eingeschränkten Möglichkeiten gehören Personen, die keine oder eine nichtkreative berufliche Tätigkeit ausüben oder keine Möglichkeiten zur Entfaltung von Kreativität im Bereich der Kultur und Kunst hatten. Diese Betrachtungen laufen darauf hinaus, nicht nur einen bestimmten Zeitpunkt der Messung der Merkmalsausprägungen in den Blick zu nehmen, sondern den Vorgang, in dem die Merkmalsausprägungen entstanden sind. Um diesen Vorgang zu untersuchen, sind neben psychologischen Methoden auch soziologische Untersuchungen erforderlich. Die Verbindung von Psychologie und Soziologie halte ich bei vielen psychologischen Untersuchung und umgekehrt für sinnvoll.

Ein zweites Beispiel seien die Wählerbefragungen und Wahlauswertung genannt, die ein ständiger Begleiter des politischen Lebens geworden sind. Bei einer Befragung muss sich der Wähler entscheiden, welche Partei er wählen würde und bei einer Wahl muss er diese Entscheidung definitiv treffen. Es geht dabei um das Merkmal, Kenntnisse und Einstellungen zu besitzen, um alle zur Wahl stehenden Parteien beurteilen und einschätzen zu können nach Kriterien die aus Sicht des Wählers von Bedeutung sind. Zum Treffen einer begründeten Entscheidung sind Kenntnisse zu den Zielen der Parteien, zu ihren bisherigen Leistungen und Aktivitäten in der politischen Arbeit als verantwortliche oder oppositionelle Politiker, zu denen sie repräsentierenden Personen und zu den Erfordernissen entsprechend der politischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Lage. Wird eine Person befragt, muss vorausgesetzt werden, dass sie diese Voraussetzungen erfüllt. Auch wenn der Idealfall einer allseitig informierten Person in der Regel nicht zutreffen wird, so ist zumindest ein Mindestmaß an politischen Kenntnissen erforderlich. Neben diesen Kenntnissen sind auch entsprechende Einstellung zur Beteiligung an einer Wahl oder auch Wählerbefragung erforderlich. Es muss die Einsicht vorhanden sein, dass eine solche Beteiligung sinnvoll ist, woraus sich dann entsprechende Antriebe für die Handlungen entwickeln. Personen, die von sich meinen, dass sie die Kenntnisse und die Motivation nicht besitzen, können die Teilnahme an einer Wählerbefragung ablehnen oder bei einer einberufenen Wahl nicht zur Wahl gehen. Zu den Ablehnungsquoten der Teilnahme an Wählerbefragungen gibt es nach meinen Recherchen im Internet kaum Informationen, die mitgeteilten Daten der Befragungen ergeben zusammen immer 100 %. Ich habe lediglich auf einer Seite der Brandenburgischen Landeszentrale für politische Bildung vom August 2017 die Aussage des Politikwissenschaftlers Prof. Dr. Thorsten Faas gefunden, dass die Teilnahmequote derzeit zwischen 10 und 20 Prozent liegt ([https://www.politische-bildung-brandenburg.de/themen/wahlforschung-wie-aussagekraeftig-sind-sie-wirklich](https://www.politische-bildung-brandenburg.de/themen/wahlforschung/wahlforschung-wie-aussagekraeftig-sind-sie-wirklich)). Auf einer Seite der Hessenschau wurde mitgeteilt, dass es verschiedene Studien nahe legen, dass nur zwischen 10 und 30 Prozent aller Befragten bei einer telefonischen Umfrage auch bereit sind, Antworten zu geben (<https://www.hessenschau.de/politik/sonntagsfrage--co---was-sie-ueber-wahlforschung-wissen-muessen,faq-umfragen-100.html>). Bei der letzten Bundestagswahl 2017 betrug die Wahlbeteiligung 76,4 %, d. h. 23,6 % der Wahlberechtigten haben sich an der Wahl nicht beteiligt. In Mecklenburg-

Vorpommern betrug die Wahlbeteiligung bei der Landtagswahl 2011 nur 51,5 %, 2021 waren es 70,8 %.

Die hohen Ablehnungsquoten bei Wählerbefragungen können ohne weitere wissenschaftliche Untersuchungen schwer gedeutet werden. Es könnte sich um eine allgemeine Ablehnung gegen die Flut an Befragungen handeln, die es gegenwärtig gibt. Ein großer, aber unbekannter Teil wird auch die Befragung verweigern, weil sich die Angesprochenen nicht sicher sind bzw. sich noch keine Meinung gebildet haben. Man kann aber aus der geringen Teilnehmerquote schließen, dass sich die Teilnehmer durchaus in der Lage sehen, eine begründete Meinung abzugeben. Das gleiche betrifft die Wahlbeteiligung, auch hier kann bei einer geringen Wahlbeteiligung von einer höheren Kompetenz der Beteiligten ausgegangen werden.

Mit dem Merkmal „Entscheidung für eine Partei“ und der Bezugsmenge aller Wahlberechtigten bleiben wesentliche Eigenschaften der angesprochenen Person außerhalb der Betrachtungen. Geeigneter wäre das Merkmal „Wahrnehmung von Möglichkeiten und Fähigkeiten zur Bildung einer Meinung zu allen politischen Parteien“. Dies würde zur Bildung der Klasse der Person führen, die dieses Merkmal, also die entsprechende Kompetenz zur Bildung einer begründeten Meinung besitzen und der Klasse der Personen, die darüber nicht oder nur eingeschränkt verfügen. Die Ausprägung des Merkmals sind dann qualitative Stufen der entsprechenden Kompetenz. Nachdem mit wissenschaftlichen Methoden eine solche Klasseneinteilung erfolgt ist, kann dann in der Klasse der Personen, die das Merkmal besitzen, eine Befragung zu den Präferenzen von Parteien vorgenommen werden. Aber auch Untersuchungen in der Klasse der Person, die das Merkmal aktuell nicht besitzen, können zu Schlussfolgerungen für geeignete Maßnahmen der politischen Bildung führen.

Die vorgeschlagene Herangehensweise ist natürlich politisch brisant, da sie Grundfesten der demokratischen Verfasstheit infrage stellt. Demokratie im Sinne einer Volksherrschaft setzt voraus, dass sich alle Bürger an zentralen politischen Entscheidungsprozessen wie die einer allgemeinen Wahl beteiligen. Wenn wie in Mecklenburg-Vorpommern im Jahre 2011 fast die Hälfte der Wahlberechtigten nicht an der Wahl teilnimmt, kann dieses Modell einer Demokratie nicht aufrechterhalten werden.

Mehrstufigkeit von Eigenschaften

Aristoteles hat herausgearbeitet, dass ein Akzidens nicht Akzidens eines anderen Akzidens sein kann (Met. IV 4, 1007b4) kann. Dies trifft generell auch für eine mögliche Eigenschaft im definierten Sinne zu, die nicht mögliche Eigenschaft einer möglichen Eigenschaft sein kann. Diese Fragestellung lässt sich aber durchaus in folgender Form verallgemeinern und weiterführen. Wenn eine Eigenschaft eines Objektes selbst wieder ein Objekt ist, so kann eine Menge gleichartiger Objekte betrachtet werden, an denen man Merkmale untersucht.

Als ein Beispiel sei das von Aristoteles angeführte Beispiel zur Erläuterung seines Begriffs „Akzidenz“ genannt. Dass jemand beim Graben in der Erde einen Schatz findet, ist eine mögliche Eigenschaft des Vorgangs „Graben in der Erde“. Für die Menge der gefundenen Schätze können weitere Merkmale untersucht werden, z. B. von welcher Art dieser Schatz ist oder welchen Wert er hat. Diese Merkmale haben wieder mögliche Ausprägungen, also mögliche Eigenschaften.

Eine Ausprägung des Merkmals Beruf (im juristischen Sinne) bei einer berufstätigen Person ist z. B. „Verkäuferin“. Für die Bezugsmenge aller Verkäuferinnen eines Landes könnten Merkmale wie Alter, Berufserfahrung, Bildungsabschluss oder gesellschaftliche Tätigkeiten untersucht werden, die wieder zu Klasseneinteilungen in der Menge der Verkäuferin führen.

Entgegengesetzte Eigenschaften

Hegel verwendet das Wort „Eigenschaft“ sehr häufig, oft in Verbindung mit seinen Darlegungen zum Ding bzw. Ding-an-sich. So stellt er fest, dass sich im Vorgang der Wahrnehmung der untersuchte Gegenstand als „das Ding von vielen Eigenschaften“ (PHG, S. 94) zeigt, die zum einen „gleichgültig“

zueinander sind. Dies sei aber nur ein Moment, um „das Ding als das Wahre der Wahrnehmung“ zu vollenden. Die Eigenschaften sind nur dadurch bestimmt, dass „sie sich *unterscheiden* und sich *auf andere* als entgegengesetzte *beziehen*“ (PHG, S. 95).

Dieser eher beiläufig geäußerte Gedanke, tritt in den weiteren Werken nicht mehr so explizit auf. Als eines der wenigen Beispiele in der *Phänomenologie* überhaupt gibt Hegel als „Ding von vielen Eigenschaften“ das Salz an, das „weiß und *auch* scharf, *auch* kubisch gestaltet, *auch* von bestimmter Schwere usw.“ ist (PHG, S. 95), wobei Hegel mit kubisch sicher den kristallinen Aufbau meint. Das zweite Moment der Eigenschaft erläutert er leider nicht an einem Beispiel, wobei dies durchaus in folgender Weise am Beispiel des Salzes möglich ist.

Zunächst seien im Sinne unseres Modells die Merkmale betrachtet, die hinter den genannten Eigenschaften stehen. Als Bezugsmenge soll in jedem Fall die Menge der Gewürze gewählt werden. Es geht in dem Beispiel um die Merkmale (1) Farbe, (2) Schärfe, (3) kristalliner Aufbau und (4) Masse des zum Würzen einer Speise verwendeten Gewürzes. Die Menge der Gewürze wird damit jeweils in die Klasse der Gewürze geteilt, dieses Merkmal besitzen, und die Klasse, die dieses Merkmal nicht besitzen. Zur Klasse der Gewürze die keine Farbe haben gehört z. B. flüssiges Salz oder Essig, keinen kristallinen Aufbau besitzt zum Beispiel Pfeffer, die Klasse der Gewürze ohne Masse enthält keine Elemente. Salz gehört nach meiner Ansicht nicht zu den Gewürzen, die das Merkmal „Schärfe“ besitzen, da die geschmackliche Schärfe nicht zum eigentlichen Geschmackssinn wie süß, sauer, bitter und salzig gehört. Dies hat Hegel offensichtlich nicht so gesehen.

Es können in folgender Weise die entgegengesetzten zu den vier genannten Eigenschaften in sinnvoller Weise betrachtet werden, bei einer Einschränkung auf die Menge der Gewürze:

- (1) Es ist nicht weiß. Es könnte verunreinigtes Salz, Himalayasalz, persisches Blausalz oder ein anderes Gewürz sein.
- (2) Es ist scharf. Andere Gewürze können einen mehr oder weniger scharfen Geschmack haben.
- (3) Es ist nicht kristallin. Es könnte flüssiges Salz sein.
- (4) Es hat nicht die konkrete Masse der betrachteten Menge Salz, die zum Würzen einer Speise verwendet wird. Es könnte mehr oder weniger Salz sein, wodurch dann die Speisen entweder versalzen oder zu fade werden.

Diesen Gedanken der Betrachtung entgegengesetzter Eigenschaften sind für einen Koch durchaus von Bedeutung, sie gehören zu seinen notwendigen Kenntnissen beim Würzen von Speisen.

Die entgegengesetzte Eigenschaft kann zu den Merkmalsausprägungen der Objekte gehören, die dieses Merkmal besitzen. Dies ist in den Beispielen (1), (3) und (4) der Fall. Im Beispiel (2) geht es um Eigenschaften eines Objektes aus der Klasse, die das Merkmal nicht besitzen, und eines Objektes aus der Klasse, die das Merkmal besitzt. Das sind die typischen Fälle für entgegengesetzte Eigenschaften.

Messen von Merkmalsausprägungen

Im Folgenden wird bei den als Beispiel genannten Merkmalen nicht auf eine Bezugsmenge und eine Klasseneinteilung eingegangen.

Ein Merkmal heißt **messbar**, wenn seine Ausprägungen gemessen werden können. Zum Messen der Ausprägungen ist eine **Messskala** (kurz: **Skala**) erforderlich. Eine Skala ist eine Menge von Werten. Jede mögliche Ausprägung des Merkmals ist eindeutig einem Wert der Skala zugeordnet.

Es können verschiedene Arten von Skalen unterschieden werden, die verwendeten Bezeichnungen orientieren sich am Sprachgebrauch in der Beschreibenden Statistik, z. B. (Schäfer 2010; Benesch 2013).

Nominalskala

Die Werte der Skala sind Wörter oder Wortverbindungen. So enthält die Skala für die Messung des biologischen Geschlechts die Wörter „weiblich“ und „männlich“. Weitere Merkmale, die mit einer

Nominalskala gemessen werden können, sind: Berufe, Baumarten, Religionszugehörigkeit oder Automarken.

Die Werte einer Nominalskala können nicht geordnet werden und es sind keine numerischen Operationen mit Ihnen möglich.

Rangskala (Ordinalskala):

Die Werte der Skala können Wörter, Wortverbindungen oder Zahlen und Größen sein. Zur Messung des Merkmals „Geschmack“ können als Werte „schmeckt gar nicht“, „schmeckt weniger gut“, „schmeckt“, „schmeckt gut“ und „schmeckt sehr gut“ verwendet werden. Zur Messung der schulischen Leistung eines Schülers wird oft die Notenskala mit den Werten von 1 bis 6 verwendet. Ebenfalls mit einer Rangskala können folgende Merkmale gemessen werden: Platzierung beim sportlichen Wettbewerb, Schädigung von Bäumen oder Qualität von Produkten.

Außer der Ordnung der Werte können keine weiteren Operationen vorgenommen werden. Die Abstände zwischen den Werten der Skala haben keine inhaltliche Bedeutung.

Metrische Skala:

Die Merkmalsausprägungen werden Zahlen oder Größenwerte auf der Skala zugeordnet. Spezialfälle sind die **Intervallskala** (z. B. Temperaturskala) und die **Verhältnisskala** (z. B. Skala für Masse oder Längenangaben). Bei einer Intervallskala haben die Abstände der Werte eine Bedeutung und bei einer Verhältnisskala können Verhältnisse der Werte gebildet werden.

Merkmale, die mit metrischen Skalen messbar sind, können als Funktionen über der Menge der Merkmalsausprägungen definiert werden (vgl. Sill 2014).

Manche Merkmale müssen mit zwei metrischen Skalen gemessen werden. So wird die geographische Lage eines Ortes durch den Längen- und Breitengrad des Ortes angegeben.

Metrische Skalen können unterteilt werden in **diskrete** und **stetige** Skalen. Zwischen zwei benachbarten Werten einer diskreten Skala (z. B. für die Anzahl von Objekten) liegt kein weiterer Wert, während bei einer stetigen Skala (z. B. für die Länge eines Objektes) zwischen zwei beliebigen Werten immer noch (theoretisch) ein dritter liegt.

Es ist in der statistischen Literatur üblich, ausgehend von der verwendeten Messskala das gemessene Merkmal entsprechend zu bezeichnen. So spricht man von qualitativen Merkmalen, Rangmerkmalen oder quantitativen Merkmalen, je nachdem, ob zur Messung eine Nominal-, Rang- oder metrische Skala verwendet wird. Auch in der DIN-Vorschrift 55350 (Begriffe der Qualitätssicherung und Statistik), Teil 12 (Merkmalsbezogene Begriffe) wird festgelegt, die Begriffe quantitatives, qualitatives, kontinuierliches und diskretes Merkmal sowie Ordinalmerkmal und Nominalmerkmal zu verwenden. Diese Vermischung von Skalenarten mit dem Merkmalsbegriff ist sowohl aus theoretischer als auch praktischer Sicht bedenklich. Viele Merkmale lassen sich mit verschiedenen Skalen messen. So kann das Merkmal „Sprungweite eines Schülers“ mit einer Nominalskala (Norm bestanden, Norm nicht bestanden), einer Ordinalskala (die Noten für die Sprungweite) oder einer metrischen Skala (auf einem Bandmaß) gemessen werden. Das Merkmal, die Merkmalsträger und die Merkmalsausprägungen sind unabhängig vom Messvorgang.

Dies ist ein weiteres Beispiel dafür, dass allgemeine philosophische Überlegungen zu Grundbegriffen konkrete Konsequenzen für Fachwissenschaften haben können.

Der theoretische Hintergrund für die unzulässige Verbindung von Merkmalsbegriff und Messen der Merkmalsausprägungen, der in den gesichteten Publikationen nicht explizit diskutiert wird, sind die Auffassungen zum Charakter von Merkmalsausprägungen. Merkmalsausprägungen sind keine Messwerte, wie oft fälschlicherweise behauptet wird, sondern Eigenschaften der Objekte. So sind etwa die Ausprägungen des Merkmals „Sprungweite eines Schülers“ nicht die Längenangaben der Sprungweite und die Ausprägungen des Merkmals „mathematische Leistung eines Schülers“ sind nicht die Noten in der Klassenarbeit. Merkmalsausprägungen sind als Eigenschaften der Objekte zunächst nichtreflektierte Bestandteile der Realität. Die Ausprägungen des Merkmals „Sprungweite“

sind die nach dem Sprung vorhandenen Abdrücke im Sand und die Merkmalsausprägungen der mathematischen Leistung eines Schülers sind zum Beispiel seine schriftlichen Darlegungen in einem Test. Die Ausprägungen des Merkmals „Beruf“ sind nicht Berufsbezeichnungen, sondern die tatsächlichen beruflichen Tätigkeiten.

Bevor eine Messung dieser Merkmalsausprägungen erfolgen kann, ist in den meisten Fällen die Bildung eines Realmodells erforderlich (vgl. (Krüger et al. 2015, S. 12 ff.; Sill 2014). So müssen bei den Ausprägungen des Merkmals „Sprungweite eines Schülers“ die Stellen im Sand bestimmt werden, die Grundlage der Messung sind, für die Bewertung einer Testarbeit müssten genaue Kriterien festgelegt werden und für die Messung des Merkmals „Beruf“ ist eine Taxonomie der Berufe erforderlich. Mit diesen Modellvoraussetzungen kann dann erst eine Messung erfolgen. Für jeden Messvorgang wird eine Messskala benötigt.

Das Messen eines Merkmals ist also ein mehrstufiger Vorgang. Die vereinfachte Vorstellung einer direkten Messung eines Merkmals ist nicht haltbar.

Man kann messbare Merkmale unterscheiden, die **direkt** oder **indirekt** messbar sind. Ein Merkmal ist direkt messbar, wenn die Ausprägungen unmittelbar vorliegen. Direkt messbare Merkmale sind z. B. die Masse eines physikalischen Objektes oder der Geschmack einer Speise. Psychische Dispositionen eines Menschen wie mathematische Fähigkeiten oder die Intelligenz sind nicht direkt messbar. Bei diesen Merkmalen handelt es sich um theoretische Konstrukte, mit denen mentale Zustände beschrieben werden, die als Ursachen für beobachtbare Leistungen angesehen werden. Die mentalen Zustände und ihre Ausprägungen selber sind nicht direkt zu beobachten. Zur Messung beobachtbarer Leistungen bzw. Handlungen von Menschen wird oft eine spezielle, quasimetrische Skala eingesetzt, die als **Ratingskala** bezeichnet wird und meist 5 oder 7 Werte enthält. Eine siebenstufige Skala enthält z. B. die Werte: „trifft voll und ganz zu“, „trifft zu“, „teils/teils“, „trifft nicht zu“ bzw. „trifft überhaupt nicht zu“. Obwohl es sich streng genommen um eine ordinale Skalierung handelt, werden die Werte mit den Zahlen von 1 bis 7 codiert und als metrische Skalenwerte behandelt.

Ein Merkmal heißt **nicht messbar**, wenn es keine Möglichkeit zur Messung der Ausprägungen gibt. Zu den nicht messbaren Merkmalen gehören

- die Form eines physikalischen oder biologischen Körpers, wobei sich in bestimmten Fällen die Form durch geometrische Körper beschreiben lässt (z. B. würfelförmig),
- die bildhaften Vorstellungen eines Menschen,
- der Bewegungsablauf einer Handlung,
- das Wetter an einem Tag an einem Ort,
- die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Stücken einer geometrischen Figur (z. B. Winkelsumme im Dreieck).

Die Ausprägungen nicht messbarer Merkmale können nur verbal beschrieben werden. So kann man etwa alle Zusammenhänge an geometrischen Figuren, die als mathematische Sätze bezeichnet werden, in einer Liste zusammenstellen. Der Wetterverlauf an einem Ort an einem bestimmten Tag lässt sich mithilfe meteorologischer Begriffe beschreiben.

Beispiele zu den Begriffen „Merkmal“ und „Eigenschaft“

- (1) Masse ist ein physikalischer Begriff, auf dessen Aspekte hier nicht näher eingegangen werden soll. Mit dem Merkmal „Masse“ wird die Menge aller Objekte in die Klasse der Objekte zerlegt, die eine Masse besitzen und die, die keine Masse besitzen. Zu den Objekten, die eine Masse besitzen, gehören die physikalischen Körper. Keine Masse besitzen einige Elementarteilchen, Gedanken eines Menschen oder Zusammenhänge wie das Fallgesetz. Eine Merkmalsausprägung als reale Eigenschaft zeigt sich in der Trägheit des Objektes gegen Bewegungsänderungen. Merkmalsausprägungen können gemessen werden mit einer

metrischen Skala, deren Einheit 1 kg ist, oder mit qualitativen Bestimmungen wie schwer oder leicht sein. Die Masse eines biologischen Objektes, wie etwa die eines Menschen, kann sich durchaus ändern. Entgegengesetzte Eigenschaften wären bei einer qualitativen Messung etwa „schwer“ und „nicht schwer“.

- (2) Das biologische Geschlecht lässt sich innerhalb der Biologie durch die Art der Keimzellen definieren, von denen es genau zwei Sorten gibt. Mit dem Merkmal „biologisches Geschlecht“ wird die Menge aller Objekte in zwei Gruppen geteilt, diejenigen, die ein solches Geschlecht besitzen und diejenigen, die es nicht besitzen wie etwa physikalische Körper, Gedanken oder Zusammenhänge. Auch Lebewesen können kein Geschlecht besitzen, wie etwa Bakterien. Das Merkmal „biologisches Geschlecht“ besitzt die Ausprägungen „männlich“ und „weiblich“. Eine Änderung des biologischen Geschlechts ist nicht möglich, es können nur die äußeren Geschlechtsmerkmale verändert werden.
Der Begriff Geschlecht hat noch weitere Bedeutungen, die Gegenstand aktuelle Diskussion sind.
- (3) Mit dem Merkmal „Baumart“ wird die Menge der Pflanzen in die Klasse derjenigen eingeteilt, die dieses Merkmal besitzen, also eine Baumart sind und diejenigen, die keine Bäume sind. Die Ausprägungen des Merkmals sind die verschiedenen Baumarten, für die es in der Regel als Reflexionen entsprechende Bezeichnungen gibt. Jede Baumart ist wiederum ein Objekt. An der Menge der Objekte einer Baumart können wieder verschiedene Merkmale betrachtet werden. Die Ausprägungen des Merkmals „Baumart“ können sich nicht ändern, da die Baumart genetisch bedingt ist.
- (4) Die Menge aller Objekte kann mit dem Merkmal „Geschmack“ in die Klasse von Objekten, die einen Geschmack besitzen bzw. besitzen können und die Klasse der geschmackslosen Objekte eingeteilt werden. Zu den geschmackslosen Objekten gehören Steine, Gedanken aber auch reines Wasser. Auf der Grundlage von Analysen von Geschmacksrezeptoren auf der Zunge können heute aus wissenschaftlicher Sicht fünf Ausprägungen des Geschmacks unterschieden werden: süß, sauer, salzig, bitter und umami. Die Geschmacksempfindungen eines Menschen sind als ein komplexer Sinneseindruck individuell verschieden und ändern sich im Laufe der Lebenszeit eines Menschen.
- (5) Das Merkmal „Schönheit“ führt zu einer Einteilung aller Objekte in die Klasse, bei denen man von Schönheit sprechen kann, und die Klasse derjenigen, für die das nicht der Fall ist. Objekte, die das Merkmal „Schönheit“ besitzen bzw. besitzen können, müssen für einen Menschen sichtbar oder vorstellbar sein und bei ihm ästhetische Empfindungen auslösen können. Dazu gehören Menschen, bestimmte Tiere, Kunstobjekte oder Landschaften.
Die Ausprägungen des Merkmals „Schönheit“ lassen sich mit einer Ordinalskala messen, die Skalenwerte von „ausgesprochen hässlich“ bis „sehr schön“ enthält. Die konkrete Ausprägung des Merkmals für ein Objekt ist eine individuelle Einschätzung des beurteilenden Menschen. Diese Einschätzung kann sich im Laufe des Lebens eines Menschen ändern.
- (6) Beim Werfen eines Würfels kann das Merkmal „Augenzahl“ oder genauer „gewürfelte Augenzahl“ betrachtet werden. Dieses Merkmal bezieht sich auf die Menge aller möglichen Würfe mit einem realen Würfel, dessen Seiten mit den Zahlen von 1 bis 6 beschriftet sind. Mit dem Merkmal wird die Menge der Würfe in die Klasse geteilt, bei denen nach dem Wurf eine Augenzahl gewürfelt wurde und in die Menge, bei der das nicht der Fall ist. Zu letzteren Menge gehören die ungültigen Würfe, bei denen der Würfel vom Tisch fällt, teilweise auf einem anderen Gegenstand liegt („auf der Kippe liegt“) oder sogar bei einer entsprechenden Unterlage, wie etwa einer genoppten Tischdecke, auf einer Kante zu liegen kommt. Die Ausprägung des Merkmals sind die Augenzahlen von 1 bis 6.
- (7) Mit dem Begriff der Verfügbarkeit psychischer Dispositionen wird die Fähigkeit des Menschen bezeichnet, über psychische Dispositionen verfügen zu können, d. h. sie bewusst oder auch automatisiert für mentale Vorgänge oder zur Steuerung von Tätigkeiten einsetzen zu können. Dies betrifft etwa die Verfügbarkeit von Kenntnissen oder Fertigkeiten. Das Merkmal „Verfügbarkeit psychischer Dispositionen“ unterteilt die Menge aller möglichen Dispositionen,

die bei einem Menschen vorhanden sein können, in die Klasse derer, über die der betreffende Mensch bewusst verfügen kann und die Klasse der Dispositionen, über die er nicht verfügen kann. Ursachen für die Nichtverfügbarkeit können sein, dass die Dispositionen nur im Unterbewusstsein vorhanden sind, dass sie zwar schon einmal vorhanden waren, aber dann wieder verloren wurden oder dass sie überhaupt noch nicht vorhanden waren. Um diese Fälle bei einer konkreten Untersuchung, etwa bei einem Leistungstest von Schulabsolventen, unterscheiden zu können, ist eine andere Betrachtung sinnvoll, nämlich mit dem Merkmal „Möglichkeit, über psychische Dispositionen verfügen zu können“. Damit wird die Menge aller möglichen psychischen Dispositionen in die Klasse direkt diejenigen unterteilt, für die aufgrund der bisherigen Entwicklung des Menschen, insbesondere seiner Lernprozesse die Möglichkeit besteht, dass der betreffende Mensch darüber verfügen kann und in die Klasse derjenigen Dispositionen, über die der Mensch auf keinen Fall verfügen kann, weil sie nicht Gegenstand seiner Aneignungsprozesse waren.

Diese Herangehensweise an Leistungsmessungen setzt voraus, dass Kenntnisse über den bisherigen Verlauf der Aneignung psychischer Dispositionen durch den Menschen vorhanden sind. Wenn etwa im Unterricht bestimmte Inhalte nicht behandelt wurden, kann auch nicht erwartet werden, dass die Lernenden bei einem Leistungstest darüber verfügen. Aus dieser Sicht sind die zentralen Vergleichsarbeiten im Fach Mathematik, die jährlich von allen Schülerinnen und Schülern der 3. und 8. Klassen aller öffentlichen allgemeinbildenden Schulen in Deutschland zu absolvieren sind, von fraglichem Wert. Dabei geht es nicht nur um die Frage, ob die getesteten Inhalte überhaupt Gegenstand des jeweiligen Unterrichts waren, sondern auch in welche Art und Weise sowie Qualität die Unterrichtsprozesse durch die Lehrkräfte gestaltet wurden.

Literaturverzeichnis

- Aristoteles (1995): *Metaphysik*. Nach einer Übersetzung von Herrmann Bonitz bearbeitet von Horst Seidl. Hamburg: Felix Meiner Verlag (Aristoteles. Philosophische Schriften, Bd. 5).
- Becker-Carus, Christian; Wendt, Mike (2017): *Allgemeine Psychologie. Eine Einführung*. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Neuauflage. Berlin: Springer (Lehrbuch).
- Benesch, Thomas (2013): *Schlüsselkonzepte zur Statistik. Die wichtigsten Methoden, Verteilungen, Tests anschaulich erklärt*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1970a): *Phänomenologie des Geistes*. In: Georg Wilhelm Friedrich Hegel: *Werke in zwanzig Bänden*, Bd. 3. 1. bis 10. Tausend. Hg. v. Eva Moldenhauer und Karl Markus Michel. Frankfurt am Main: Suhrkamp (Theorie Werkausgabe).
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich (1970b): *Wissenschaft der Logik I*. In: Georg Wilhelm Friedrich Hegel: *Werke in zwanzig Bänden*, Bd. 5. 1. bis 10. Tausend. Hg. v. Eva Moldenhauer und Karl Markus Michel. Frankfurt am Main: Suhrkamp (Theorie Werkausgabe).
- Hilbert, David; Toepell, Michael; Toepell, Michael-Markus; Bernays, Paul (Hg.) (1999 [1. Aufl. 1903]): *Grundlagen der Geometrie*. 14. Aufl. Stuttgart: B. G. Teubner (Teubner-Archiv zur Mathematik. Suppl, 6).
- Krüger, Katja; Sill, Hans-Dieter; Sikora, Christine (2015): *Didaktik der Stochastik in der Sekundarstufe I*. Berlin: Springer Spektrum (Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-43355-3>.
- Pfeifer, Wolfgang; Braun, Wilhelm (1993): *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen*. digitalisierte und von Wolfgang Pfeifer überarbeitete Version im Digitalen Wörterbuch der deutschen Sprache. Online verfügbar unter <https://www.dwds.de/d/wb-etymwb>, zuletzt geprüft am 19.02.2024.

Pospeschill, Markus (2013): Empirische Methoden in der Psychologie. 1. Aufl. München: Reinhardt (utb-studi-e-book Psychologie, 4010). Online verfügbar unter <https://elibrary.utb.de/doi/book/10.36198/9783838540108>.

Pospeschill, Markus (2022): Testtheorie, Testkonstruktion, Testevaluation. 2nd, Revised ed. Stuttgart: UTB GmbH.

Ritter, Joachim; Gründer, Karlfried; Gabriel, Gottfried (Hg.) (2007): Historisches Wörterbuch der Philosophie. 13 Bände. Basel: Schwabe.

Schäfer, Thomas (2010): Statistik I. Deskriptive und Explorative Datenanalyse. 1. Aufl. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss.

Sill, Hans-Dieter (2014): Grundbegriffe der Beschreibenden Statistik. In: *Stochastik in der Schule* 34 (2), S. 2–9.

Weyl, Hermann (2009): Philosophie der Mathematik und Naturwissenschaft. Nach der 2. Auflage des amerikanischen Werkes übersetzt und bearbeitet von Gottlob Kirschmer. 8. Aufl. München: Oldenbourg (Scientia Nova).