

Woche der Forschung 2020

Basics der Wissenschaftstheorie

Prof. em. Dr. Sebastian Kempgen

Otto-Friedrich-Universität Bamberg

18.02.2020 | 13.00 Uhr | Raum WE5/04.003

Workshop "Basics der Wissenschaftstheorie"

Im Workshop soll es darum gehen, einige essentielle Elemente wissenschaftstheoretisch reflektierten empirischen Arbeitens zu klären und an Beispielen zu erproben. Dazu gehören in erster Linie die drei grundlegenden Begriffsformen (qualitative, komparative, quantitative) und ihre Gebrauchsbedingungen, z.B. für Klassifikationen, gegebenenfalls auch noch die Frage, was man unter Theorien, Gesetzen und Hypothesen versteht. Grundlage dafür sind Werke der "Klassiker" des Wiener Kreises (Rudolf Carnap, Carl Gustav Hempel, Karl Popper).

Inhalte/Ablauf

- Mit einer Präsentation zu den Begriffsformen werden die TN in die Materie eingeführt, übertragen dann das Gehörte auf Beispiele aus der jeweils eigenen Disziplin und stellen Ergebnisse und Fragen im Plenum zu gemeinsamer Diskussion vor.
- Zur Abrundung wird die Deduktion einer Hypothese aus theoretischen Annahmen sowie ihre Überprüfung demonstriert.

Methode

Vortrag, Eigenarbeit in Kleingruppen und gemeinsame Diskussion wechseln sich ab.

Lernziele

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollen zu einem reflektierten Gebrauch ihrer jeweiligen wissenschaftlichen Begrifflichkeit befähigt werden, sollen deren Beschränkungen und Möglichkeiten kennenlernen. Ferner sollen sie eine Grundorientierung haben, welche Werke als Standardreferenz dienen können.

Voraussetzung für die Teilnahme:

Eigene Forschungsfrage(n) und Kenntnis von mind. 7 Grundbegriffen der eigenen Disziplin

Maximale Teilnehmerzahl: 15 Personen

Zielgruppe: Master-Studierende, Promovierende, Postdocs

Zeit: Mittwoch, 21.2.2018, 9:15–11:45 Uhr

Ort: An der Weberei 5, Raum 05.004

Workshopleitung: Prof. Dr. Sebastian Kempgen; Universität Bamberg

Anmeldung

Anmeldungen zur dritten "Woche der jungen Forschung" sind **online** bis zum **15. Januar 2018** möglich.

Programm-Flyer

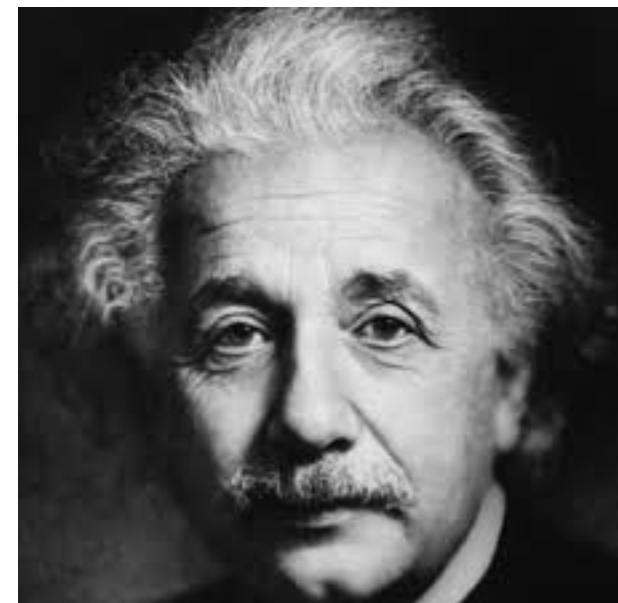


Für die PDF-Ansicht klicken Sie [>>hier<<](#) (557.7 KB) .

„Das Problem zu erkennen, ist wichtiger, als die Lösung zu erkennen, denn die genaue Darstellung des Problems führt zur Lösung.“

*> keine genaue
Darstellung ohne
genaue Sprache!*

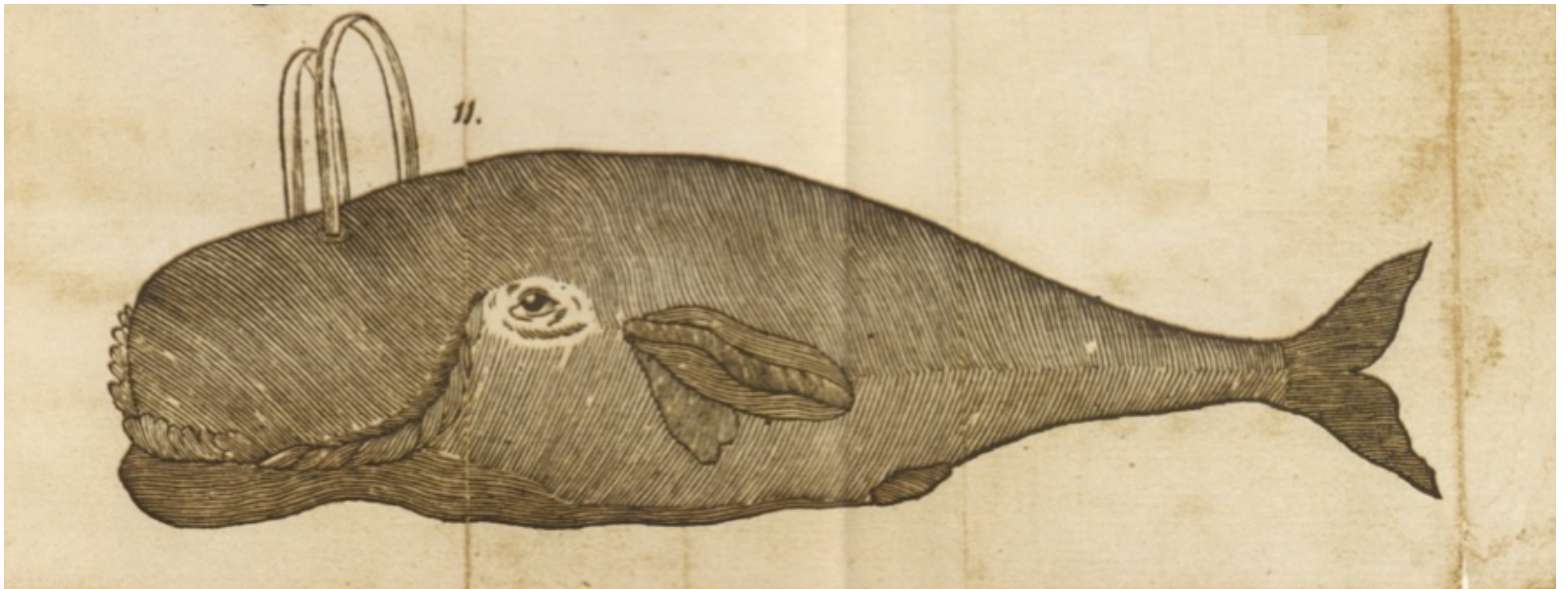
1



Umgangssprache: Wörter nicht definiert

Wissenschaftssprache: Begriffe müssen definiert werden

Säuger vs. Fische: Wal„fisch“
eine Prise Salz, ein Schuss Öl



Umgangssprache: Wörter nicht definiert

Wissenschaftssprache: Begriffe müssen definiert werden

Eubulides von Milet (4. Jh.)

„Haufenschluss“; Paradoxie des Haufens

Philosophisches Scheinproblem!



Wissenschaftssprache

Termini

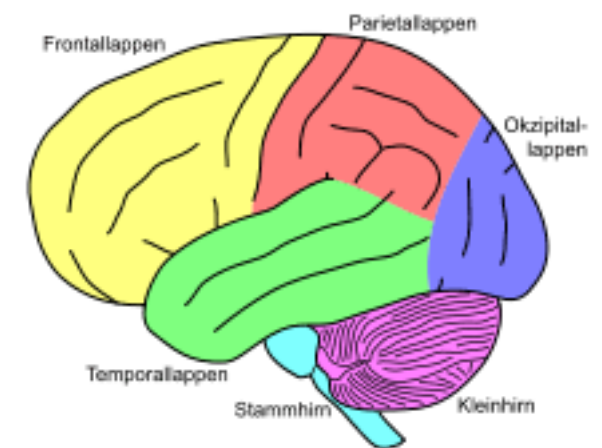
Begriffsdefinition

Termini: Namen der Begriffe

Intelligenz (guter Terminus)

soziale Intelligenz (schlecht)

emotionale Intelligenz (schlecht)



Termini:

zulässige Aussage: gut gewählt, passend gewählt etc.

unzulässig Aussage: falsch, richtig



sammlung dialog

Bildung durch Wissenschaft

*Carnap · Einführung in die Philosophie
der Naturwissenschaft*

Herausgegeben von Martin Gardner

Aus dem Amerikanischen von Walter Hoering

Einer der führenden Philosophen des 20. Jahrhunderts erläutert die erkenntnistheoretischen Grundlagen der modernen Naturwissenschaften. Er geht dabei auf die logische Analyse der Begriffe, Gesetze und Vorhersagen ein und weist die zwischen ihnen existierenden Beziehungen nach. Von besonderem Interesse sind dabei seine Thesen zur Sprache.

Obwohl das Buch von physikalischen Ergebnissen ausgeht, werden von dem Werk auch Psychologen, Soziologen, Mathematiker und Wissenschaftler anderer Disziplinen profitieren. 40 Abbildungen veranschaulichen den Text.

Martin Gardner, der Herausgeber, ist einer der besten »science writers« Amerikas; seine Artikel im »Scientific American« sind wegen ihrer Verständlichkeit sehr geschätzt.

Walter Hoering, der Übersetzer, ist ein junger Wissenschaftstheoretiker, der an der Universität München lehrt.

Inhalt

Gesetze, Erklärung und Wahrscheinlichkeit

Messung und quantitative Sprache

Die Struktur des Raumes

Kausalität und Determinismus

Theoretische Gesetze und theoretische Begriffe

Jenseits des Determinismus

Rudolf Carnap, geb. 1891, hörte Logik bei Frege, studierte Physik, gehörte mit Neurath und Schlick zum »Wiener Kreis« und lehrte u. a. in Prag, Chicago und Los Angeles. Er verhalf der logisch-analytischen Richtung in der Philosophie zum Durchbruch. 1970 starb Rudolf Carnap in Santa Monica, Californien. Seine letzten Jahre galten einer Neufassung seiner Induktiven Logik. Veröffentlichungen u. a.: Der logische Aufbau der Welt [1928], Einführung in die symbolische Logik [2. Auflage 1960], Scheinprobleme in der Philosophie [1966], Grundlagen der Logik und Mathematik [München 1973].

1891-1970

D - Univ. of California

ISBN 3-485-03036-8

*Rudolf
Carnap*

**Einführung
in die
Philosophie
der Natur-
wissenschaft**

sammlung dialog



München 1969

Vorwort 7

TEIL I:

GESETZE, ERKLÄRUNG UND WAHRSCHEINLICHKEIT

- 1 Der Wert der Naturgesetze: Erklärung und Vorhersage 11
- 2 Induktion und statistische Wahrscheinlichkeit 28
- 3 Induktion und logische Wahrscheinlichkeit 38
- 4 Die experimentelle Methode 49

TEIL II:

MESSUNG UND QUANTITATIVE SPRACHE

- 5 Drei Arten von Begriffen 59
- 6 Die Einführung quantitativer Begriffe 69
- 7 Extensive Größen 77
- 8 Zeit 84
- 9 Länge 92
- 10 Abgeleitete Größen und die quantitative Sprache 101
- 11 Die Vorzüge der quantitativen Methode 110
- 12 Die magische Auffassung der Sprache 119

Rudolf
Carnap

**Einführung
in die
Philosophie
der Natur-
wissenschaft**

sammlung dialog



Inhalt:

Gegenstandsbereich und Ziel dieses Buches/
Wissenschaftliche Forschung: Erfindung
und Test / Der Test einer Hypothese:
Seine Logik und seine Stärke / Kriterien für
Bestätigung und Akzeptierbarkeit /
Gesetze und ihre Rolle bei wissenschaftlichen
Erklärungen / Theorien und theoretische
Erklärung / Begriffsbildung / Theoretische
Reduktion

1905-1997

D - Yale - Princeton

DM 5.80



Deutscher
Taschenbuch
Verlag

Carl Gustav Hempel: Philosophie der Naturwissenschaften

München 1974

dtv
Wissenschaftliche
Reihe

Wiener Kreis

Überblick [\[Bearbeiten | Quelltext bearbeiten \]](#)

Zum Kern der Gruppe zählten neben Schlick Hans Hahn, Philipp Frank, Otto Neurath, Rudolf Carnap, Herbert Feigl, Richard von Mises, Karl Menger, Kurt Gödel, Friedrich Waismann, Felix Kaufmann, Victor Kraft und Edgar Zilsel. Zu den gelegentlichen Besuchern des Wiener Kreises gehörten Alfred Tarski, Hans Reichenbach, Carl Gustav Hempel, Willard Van Orman Quine, Ernest Nagel, Alfred Jules Ayer, Frank P. Ramsey.^[1] Auch Ludwig Wittgenstein und Karl Popper standen in engem Kontakt zum Wiener Kreis, nahmen selbst aber nie an den Treffen des Schlick-Zirkels teil.^{[2][3]}

Die philosophische Position des Wiener Kreises wurde als Logischer Empirismus, Logischer Positivismus oder Neopositivismus bezeichnet. Beeinflusst wurde sie durch Ernst Mach, David Hilbert, den französischen Konventionalismus (Henri Poincaré und Pierre Duhem), Gottlob Frege, Bertrand Russell und Ludwig Wittgenstein. Innerhalb des Wiener Kreises herrschte ein Pluralismus philosophischer Positionen. Die Teilnehmer verband aber der Versuch einer Verwissenschaftlichung der Philosophie mit den Mitteln der modernen Logik und das Bekenntnis zu den Werten der Aufklärung. Vorherrschende Themen waren die Grundlagendebatten in den Natur- und Sozialwissenschaften, der Mathematik und Logik, die Aktualisierung des Empirismus durch die moderne Logik, die Suche nach einem „empiristischen Sinnkriterium“, die Kritik der Metaphysik und die Verbindung der Wissenschaften im Rahmen einer Enzyklopädie der „Einheitswissenschaft“.^[4]

Der Wiener Kreis trat öffentlich in Erscheinung durch die Publikation mehrerer Schriftenreihen (die Buchreihen *Schriften zur wissenschaftlichen Weltauffassung*, *Einheitswissenschaft*, die Zeitschrift *Erkenntnis*) und die Organisation internationaler Konferenzen (u. a. in Prag, Königsberg, Paris, Kopenhagen, Cambridge, UK und Cambridge, Mass.). Im Rahmen des *Vereins Ernst Mach* waren Mitglieder des Wiener Kreises auch in der Volksbildung aktiv.

Im Zuge des Austrofaschismus und der späteren Machtergreifung der Nationalsozialisten waren viele Mitglieder des Wiener Kreises zur Emigration gezwungen. Die Ermordung Schlicks 1936 durch einen ehemaligen Dissertanten markiert das faktische Ende des Wiener Kreises.^[5]

Die Arbeiten, die im Umfeld des Wiener Kreises entstanden, hatten einen großen Einfluss auf die Entwicklung der Wissenschaftsphilosophie und der Analytischen Philosophie bis zur Gegenwart.

3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

- 1) **klassifikatorische** Begriffe
- 2) **komparative** Begriffe
- 3) **quantitative** Begriffe

„Zuerst muß betont werden, daß der Unterschied zwischen dem Qualitativen und dem Quantitativen nicht ein Unterschied in der Natur ist, sondern ein Unterschied in unserem Begriffssystem.“ (Carnap, 66)



3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

1) klassifikatorische Begriffe

2) komparative Begriffe

3) quantitative Begriffe

> Begriff, der die Zugehörigkeit eines Gegenstandes zu einer Klasse ausdrückt;

> für Aristoteles: „Wesen“ einer Sache.

> Aussagetyp Prädikat: „Gras ist grün.“ „Der Mensch ist sterblich.“



3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

1) klassifikatorische Begriffe

2) komparative Begriffe

3) quantitative Begriffe

> Begriff, der die Zugehörigkeit eines Gegenstandes zu einer Klasse ausdrückt;

> Aussagetyp Prädikat: „Gras ist grün.“ „Der Mensch ist sterblich.“

> Informationsgehalt variiert; enge Klassen: viel Information; weite Klassen: wenig Information;

weit: „Tier“; mittel: „Wirbeltier“, eng: „Pudel“



3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

1) klassifikatorische Begriffe

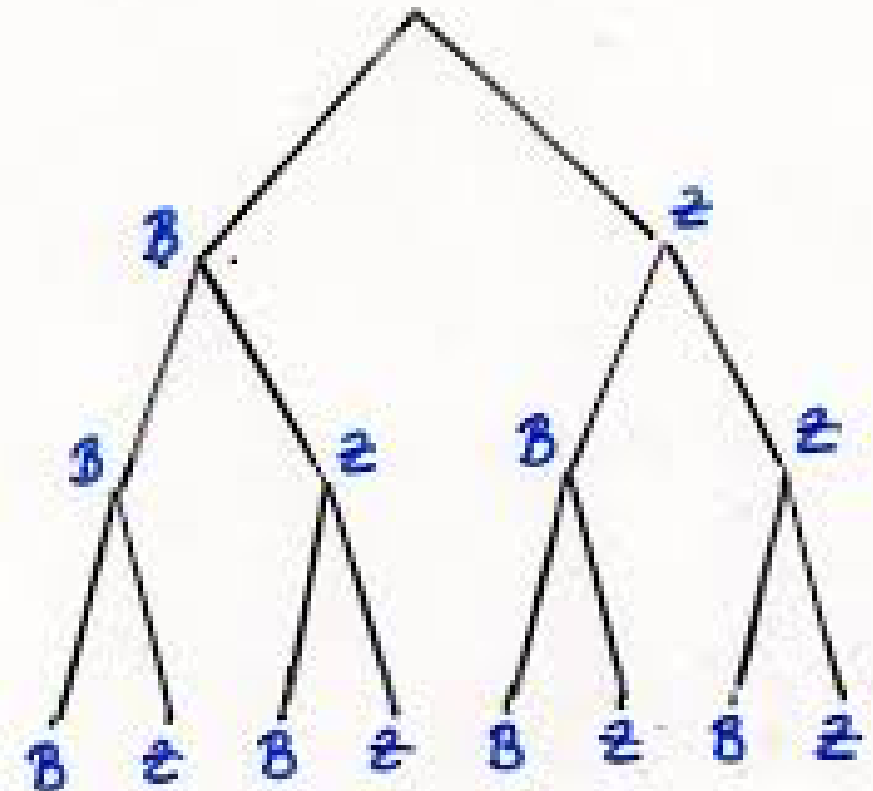
2) komparative Begriffe

3) quantitative Begriffe

Begriffshierarchien

weit: „Tier“; mittel: „Wirbeltier“, eng: „Pudel“

noch enger: „weißer Pudel“



3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

1) klassifikatorische Begriffe

2) komparative Begriffe

3) quantitative Begriffe

> Informationsgehalt variiert: enge Klassen: viel Information; weite Klassen: wenig Information;

weit: „Tier“; mittel: „Wirbeltier“, eng: „Pudel“

„monothetische“ vs. „polythetische“ Klassifikationen

monothetisch: Form; polythetisch: Farbe und Form



3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

1) klassifikatorische Begriffe, „Nominalskala“

2) komparative Begriffe

3) quantitative Begriffe

> Kriterien für Klassifikationen:
erschöpfend, eindeutig,
widerspruchsfrei



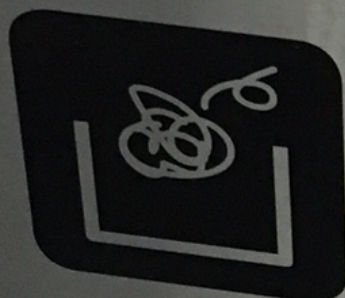


Kunststoff
plastic

RESTMÜLL
residual waste

ALTPAPIER
waste paper

METALL
metal



Material

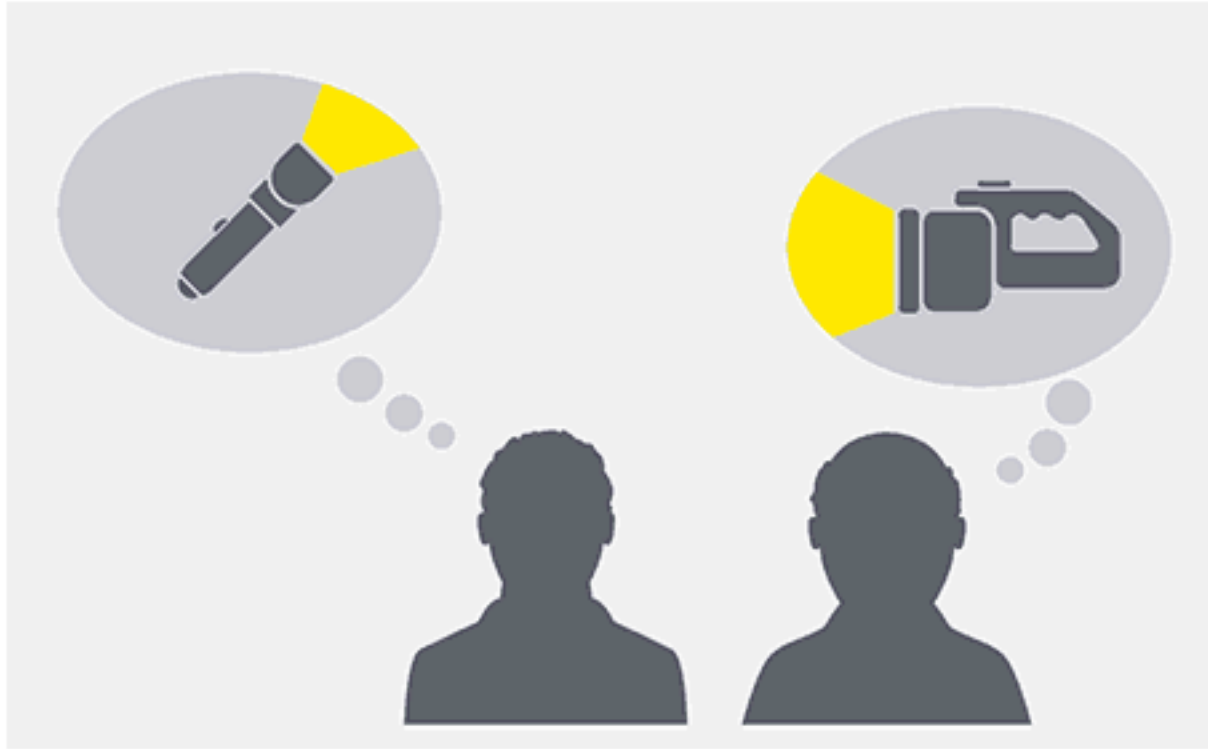
Restklasse

Material

Material

Kriterien für Klassifikationen:
erschöpfend, eindeutig, widerspruchsfrei
hier: nicht falsifizierbar

Taschenlampen



Was Klassifikationsstandards sind, welche es gibt und was diese unterscheidet, erläutert dieser Blogartikel.

Wobei unterstützen Klassifikationen und Klassifikationsstandards?

Mit Hilfe von Klassifikationen wird Wissen über Produktdaten in einer übergreifenden und eindeutigen Art und Weise festgehalten. Produkte sind somit eindeutig identifizierbar und auch für andere Unternehmen (oder Kunden und andere Abteilungen etc.) eindeutig auffindbar in einer Suche. Die Bedeutung eines Produkts wird durch Klassifizierung widerspruchsfrei.

Material

Funktion

Material

Restklasse

G A
GLASS
VERRE
VIDRIO

VERPACKUNGEN
PACKAGING
EMBALLAGE
ENVASES

PAPIER
PAPER
PAPIER
PAPEL

RESTMÜLL
WASTE
DECHET
BASURA

Kriterien für Klassifikationen:
erschöpfend, eindeutig, widerspruchsfrei
hier: NICHT eindeutig



VEOLIA

Grünglas

Kein Einwurf von Porzellan,
Steingut, Keramik, Flachglas,
Bleiglas oder Glühbirnen!

Einwurfzeiten:
werktags von 7:00 - 19:00 Uhr
Einwurf an Sonn- und Feiertagen verboten!




VEOLIA

Braunglas

Kein Einwurf von Porzellan,
Steingut, Keramik, Flachglas,
Bleiglas oder Glühbirnen!

Einwurfzeiten:
werktags von 7:00 - 19:00 Uhr
Einwurf an Sonn- und Feiertagen verboten!



Kriterien für Klassifikationen:
erschöpfend, eindeutig, widerspruchsfrei
hier: nicht erschöpfend



Kriterien für Klassifikationen:
erschöpfend, eindeutig, widerspruchsfrei
hier: nicht erschöpfend

Widersprüche in Klassifikationen

Klassifikatorischer Begriff "Wortarten":

- a) Substantive (sem.: „Dinge“; morph.: Kasus, Numerus)
- b) Adjektive (sem.: Eigenschaften; morph: Kas., Num., Komp.)
- c) Verben (sem: Tätigkeiten; morph.: Person, Num, Tempus)
- d) Zahlwörter (sem.: Zahlen; morph.: Subst, Adj.)**
- e) Pronomina ...

Kriterien:

- erschöpfend (alle Wörter klassifizierbar)
- eindeutig (jedes Wort nur in einer Klasse)

3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

1) klassifikatorische Begriffe

2) komparative Begriffe

3) quantitative Begriffe

> Kriterien für Klassifikationen:
erschöpfend, eindeutig,
widerspruchsfrei

mit Negation (x - vs. nicht-x)

oder

jeweils positiv (rot - gelb - grün - blau
– braun - grau ...)



3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

1) klassifikatorische Begriffe

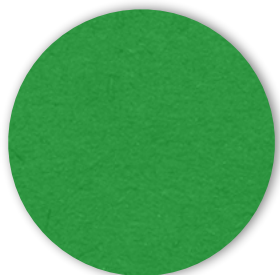
2) komparative Begriffe

3) quantitative Begriffe

> Kriterien für Klassifikationen:
erschöpfend, eindeutig,
widerspruchsfrei

> leere Klassen definierbar!

„**Einhorn**“: Empirie, nicht Logik



Kommunistische Klassifikation

Г - Г

Г - З

З - Б

Д - У

Ч - Ш

0. ԾԱՅԻՆԱՆԻՐ ԲԱՅՐՆ
1. ԳՐԱԽԱՆԱԳՆԱԿՆԵՐՆԵՐ, ԼՈՂՈՐԿ-
ՆԱԻՐՅՈՒՆ, ՏՐԱԽԱՆԱԿՆԱԻՐՅՈՒՆ
2. ԳՐԱԽԱՆԱ ԿՐԻՏԻՄ
3. ԾԱՅԻՆԱՆԻՐ - ԼՈՂՈՐԿՆԵՐ

3
ՀԱՍԱԴՐԱԿԱԿԱՑ-
ՔԱՂԱՐԱԿԱՆ
ԳՐԱԿԱՆԱԻՐՅՈՒՆ

7A. Ֆրանկապոսթալ և
կառն
B. Գրախանապոսթալ

9 - 91

Պատմություն
Աշխարհագրու-
թյուն

Արժ, Ար1 - Ար2
Հայ գրախանա-
թյուն
Ա - Ծ

Ար2 - Ար3

Հայ գրախանա-
թյուն
Ա - Զ

Б - Бo

Бр - В и

Вл - В я

Г - Го

З - И

К - Кор

Кос - Кю
КПСС

Л
ЛЕНИН

3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

1) klassifikatorische Begriffe

2) komparative Begriffe

3) quantitative Begriffe

> Begriff, der Relationen ausdrückt;

> ermöglicht Rangordnungen;

„Ordnungsbegriffe“ (Hempel/Oppenheim 1936)

„wärmer als“, „kälter als“

> mehr Info als klass. Begriff („warm“; „kalt“)

> oft Vorläufer von quantitativen Begriffen: „Wärme“

-> „Temperatur“



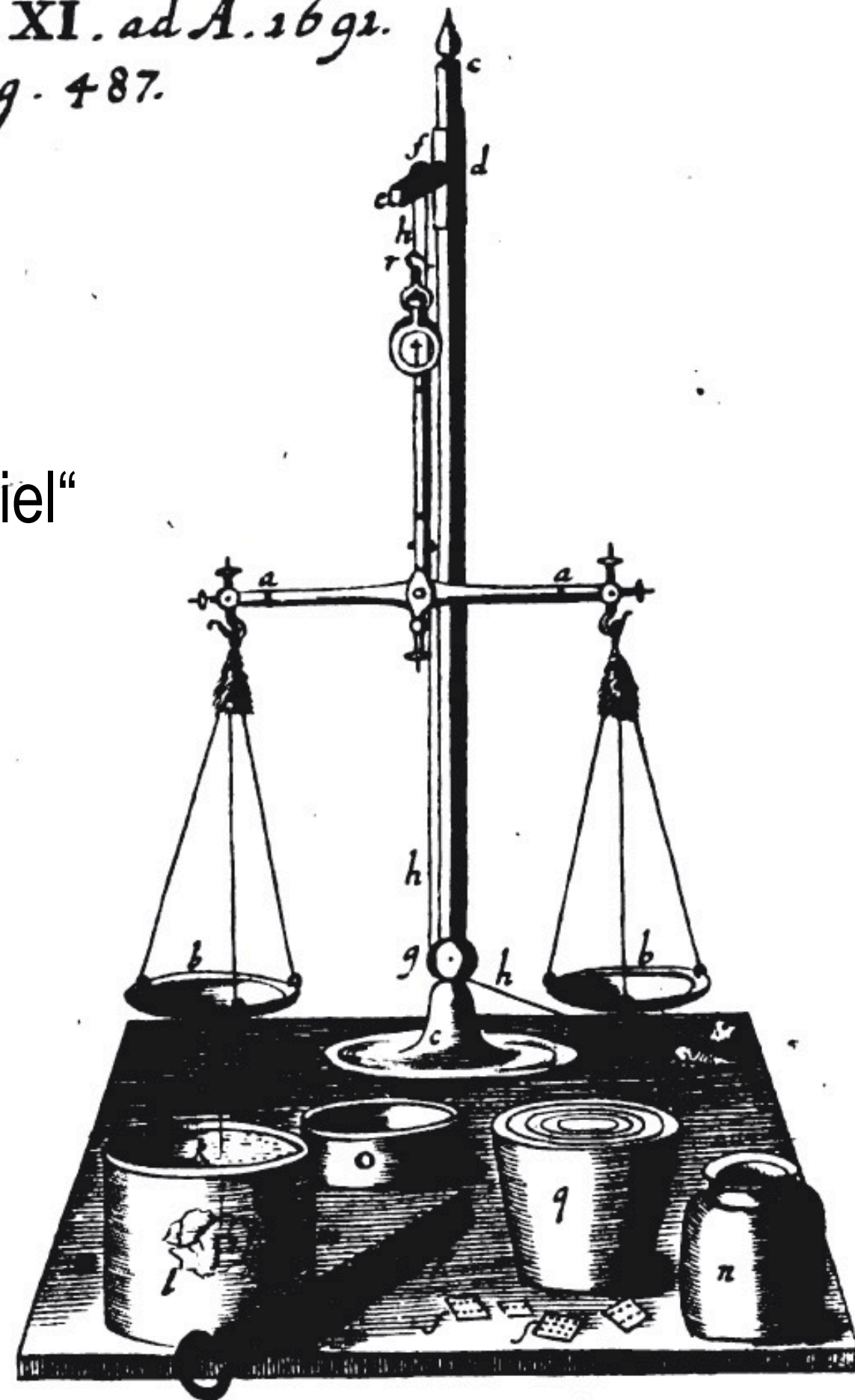
TAB. XI. ad A. 1691.
pag. 487.

2 Regeln für komparative Begriffe:

„x hat von Eigenschaft E mehr als y“

„x und y haben von Eigenschaft E gleichviel“

+ Instrument



3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe**
- 3) quantitative Begriffe

„Ganz unabhängig davon, ob man komparative Begriffe auf gewisse Tatsachen in der Natur anwenden kann, sind sie ... an eine gewisse logische Struktur gebunden. Das ist bei klassifikatorischen Begriffen nicht der Fall.“ (Carnap, 65)



komparativer Begriff: Vergleich und Reihung keine Klassen!



komparativer Begriff: Vergleich und Reihung, keine Klassen



3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

1) klassifikatorische Begriffe

2) komparative Begriffe

3) quantitative Begriffe

Eigenschaften komparativer Begriffe/Relationen:

- Gleichheit: symmetrisch
- Unterschied: asymmetrisch; transitiv
- symmetrisch + transitiv \rightarrow reflexiv

Symmetrisch: $a = b \rightarrow b = a$

Transitiv: $a > b; b > c \rightarrow a > c$

Reflexiv: $a = a$

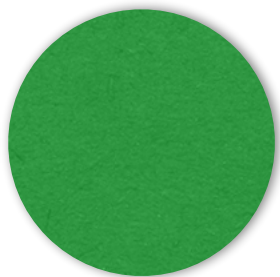
Gleichheit und Unterschied schließen sich aus



3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe**
- 3) quantitative Begriffe

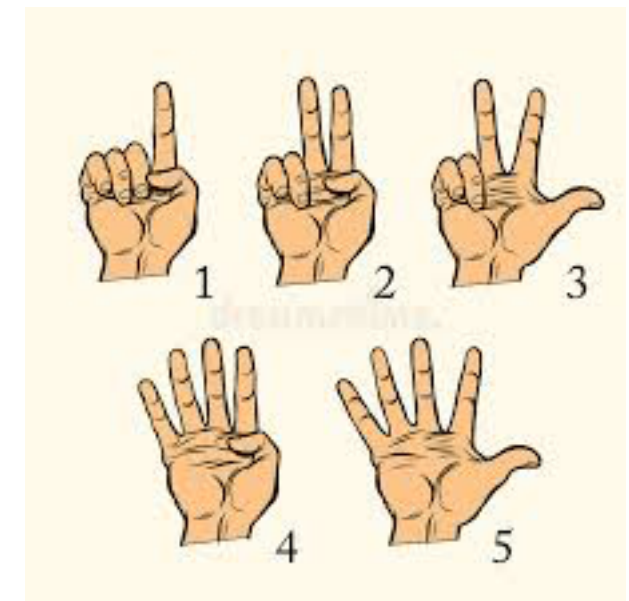
„Man sollte niemals die Nützlichkeit der komparativen Begriffe unterschätzen, besonders in den Gebieten, in denen die wissenschaftliche Methode und die quantitativen Begriffe noch nicht entwickelt sind.“ (Carnap, 60)



3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe
- 3) quantitative Begriffe**

Einfachste Methode historisch: zählen
Nicht-negative ganze Zahlen (inkl. Null)
Zählen: Gegenstände, Ereignisse



3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe
- 3) quantitative Begriffe**

„Wir können nicht in die Natur hinausschauen und fragen: «Sind die Erscheinungen, die ich hier sehe, quantitativ oder qualitativ?» Das ist nicht die richtige Frage.“ (Carnap, 67)



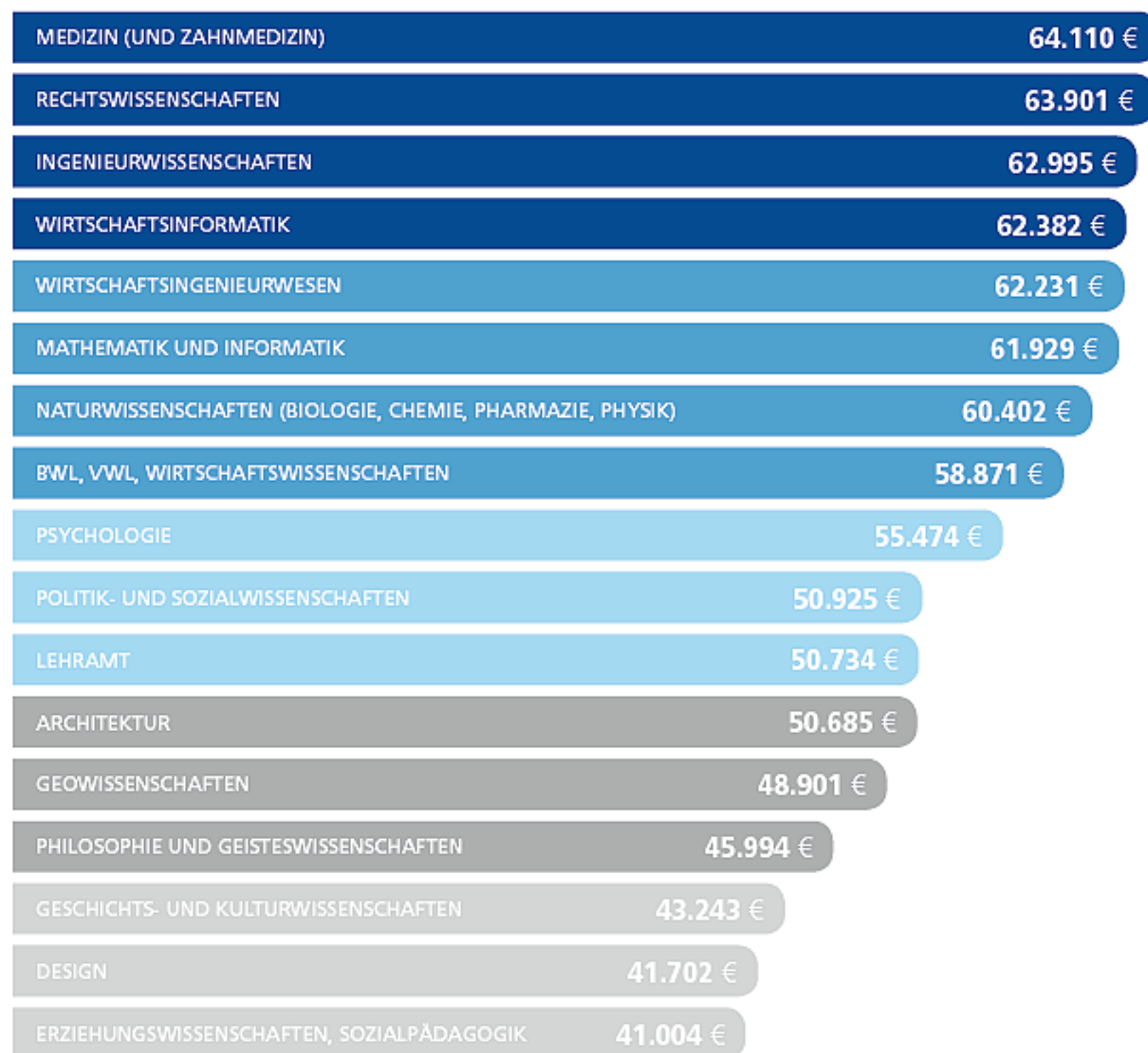
3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

1) klassifikatorische Begriffe

2) komparative Begriffe

3) quantitative Begriffe

„Quantitative Begriffe sind nicht naturgegeben. Sie rühren daher, daß wir Zahlen auf Naturerscheinungen anwenden. [...] Quantitative Begriffe sind ein Teil unserer Sprache, nicht ein Teil der Natur.“ (Carnap, 110)



Stepstone

Gehälter nach Studiengängen, Gehaltsreport 2016

3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe
- 3) quantitative Begriffe**

Regeln für quantitative Begriffe:

- 1) gleich [wie komp. Begr.]
- 2) größer/mehr [wie komp. Begr.]
- 3) Festlegung Nullwert [Konvention];
- 4) Einheitenregel [zweite Konvention]
- 5) Skalenregel [Gleichheit von Differenzen]

Temp. Celsius: Nullwert = gefrierendes Wasser
Einheit 100 = kochendes Wasser

3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe
- 3) quantitative Begriffe**

„Es ist wichtig zu verstehen, daß wir nicht wirklich sagen können, wir wüßten, was wir mit einer quantitativen Größe meinen, solange wir nicht Regeln für ihre Messung definiert haben. Man könnte denken, daß die Wissenschaft zunächst einen quantitativen Begriff entwickelt und dann nach Methoden sucht, ihn zu messen. Aber ein quantitativer Begriff entwickelt sich wirklich erst aus dem Meßprozeß.“ (Carnap, 74)

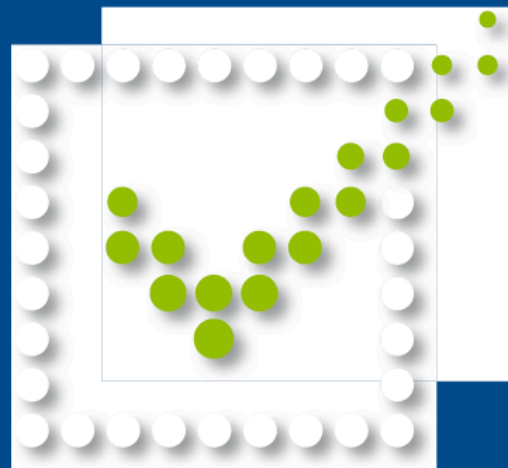
Stifterverband
für die Deutsche Wissenschaft

Heinz Nixdorf Stiftung

Von der Qualitätsmessung zum Qualitätsmanagement

Praxisbeispiele an Hochschulen

Mathias Winde (Hrsg.)



POSITIONEN

3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe
- 3) quantitative Begriffe**

Extensive Größen: additiv [Länge]

Intensive Größen: nicht additiv [Temperatur]

Additivität: arithmet. Summe der Einzelwerte ist Wert des kombinierten Gegenstandes [Gewicht]

Abgeleitete Größen: kombiniert aus schon def. Begr.

nicht-abgeleitet: Größe, Länge, Masse

abgeleitet: Dichte = Masse/Volumen

Die längsten Wörter der deutschen Sprache

Längste im Duden vermerkte Wörter nach Anzahl der Buchstaben



Bindestriche werden nicht mitgezählt

Quelle: Duden



quantitativer Begriff: Messung (mit der Möglichkeit zur Reihung)

MEERESRIESEN

Maximallänge großer Meerestiere nach neusten Forschungsergebnissen des NESCent*



Gelbe Haarqualle **36,6** Meter



Blauwal **33** Meter



Walhai **18,8** Meter



Riesenkalmar **12** Meter



Weißer Hai **7,1** Meter



Japanische Riesenkrabbe **3,7** Meter



Vergleich Mensch **1,70** Meter

*National Evolutionary Synthesis Center

3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe
- 3) quantitative Begriffe**

Vorteile:

- 1) Vereinfachung der Begrifflichkeit
„sehr heiß, lauwarm, warm, kalt, kühl...“ > Temp.
viele qualitative Begriffe > 1 quant. Begriff.
- 2) Formulierung von Naturgesetzen, Erklärungen

3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe
- 3) quantitative Begriffe**

„Ein Gesetz, in quantitativer Sprache ausgedrückt, ist viel kürzer und einfacher als die umständlichen Ausdrücke, die man brauchte, wenn man dasselbe Gesetz qualitativ ausdrücken wollte. Anstelle einer einfachen, kompakten Gleichung hätte man Dutzende von Wenn-dann-Sätzen, von denen jeder ein Prädikat der einen Klasse einem Prädikat der anderen Klasse zuordnet.“ (Carnap, 112f.)

Vorzug des Quantifizierens

«Was noch nicht gemessen werden kann, sollte meßbar gemacht werden.»

„Das Streben nach Quantifizierung ist also kein Streben nach größerer Formalisierung, sondern nach besserer Erfassung. [...] Nicht eine Tendenz zum Abstrakten, sondern gerade die Abkehr vom abstrakten Klassenbegriff, der Wunsch, auch den konkreten Einzelfall begrifflich zu erfassen, ist es, der ... den zentralen Antrieb für die steigende Quantifizierung bildet.“

Kurt Lewin, Der Übergang von der aristotelischen zur galileischen Denkweise in Biologie und Psychologie. Darmstadt 1971, 12-13

aristotelische Klassen/Begriffspaare der Psychologie:
normal - pathologisch; intelligent - schwachsinnig;

3 Begriffsformen in der Wissenschaft:

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe
- 3) quantitative Begriffe**

Vorteil: Alles, was man quantitativ ausdrücken kann, kann man wieder auch klassifikatorisch ausdrücken. Das Umgekehrte gilt nicht.

Alter > Volljährigkeit





Attraktionen

Eintrittspreise Saison 2020

Besucher ab 140 cm Körpergröße	€ 25,-
Kinder von 100-140 cm Körpergröße	€ 22,-
Kinder unter 100 cm Körpergröße	Eintritt frei
Senioren ab 60 Jahre (mit Ausweis)	€ 20,-
Gäste mit Behinderung (mit Ausweis)	€ 20,-
Schwangere (nur gültig mit Mutterpass)	€ 20,-

Vorteil: Alles, was man quantitativ ausdrücken kann, kann man wieder auch klassifikatorisch ausdrücken. Das Umgekehrte gilt nicht.

3 Begriffsformen in der Wissenschaft: Skalen

- 1) **klassifikatorische** Begriffe
- 2) **komparative** Begriffe
- 3) **quantitative** Begriffe

- 1) Nominal“skala“
- 2) Ordinalskala
- 3) metrische Skala



ES KÖNNTE ALLES SO
EINFACH
SEIN, IST ES ABER NICHT.

2

Gewissheitsskala

Bestimmtheit

Unbestimmtheit

0 = keine Instanz

1 = Autor

2 = Allgemeinheit

3 konkr. ben. Instanz

Bestimmbare Instanz

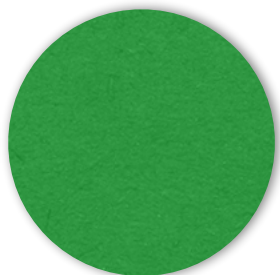
Misst, welche Instanz (der Autor des Textes, die Allgemeinheit, eine andere konkret benannte Instanz) die Perspektive in den Text einbringt. Es wird letztlich die Frage beantwortet, wem ein Bewusstseinsinhalt zugeschrieben wird, wenn er als solcher identifizierbar ist. Ausprägung „0“ entspricht dabei maximaler Gewissheit, die Information wird also keinem Bewusstsein zugeschrieben. Je größer die Zahl/Ausprägung (1-3) desto ungewisser ist die entsprechende Aussage.

Eigene Beispiele

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe
- 3) quantitative Begriffe**

Merke:

- 1) klassifikatorische Begriffe: widerspruchsfrei? eindeutig?
vollständig?
- 2) komparative Begriffe: 2 Regeln + Instrument
- 3) quantitative Begriffe: 2+3 Regeln + Instrument



Reduktion quant. Skala > Ordinalskala + Klassifikation

Schwierigkeitsgrade (Alpen) [Bearbeiten | Quelltext bearbeiten]

Wie schwer eine Skipiste für den Wintersportler zu bewältigen ist, ergibt sich aus der Betrachtung des Gefälles (**Gradiente**). Der Schwierigkeitsgrad erhöht sich durch schlechte Sicht- und Schneeverhältnisse. Die Schwierigkeitsgrade sind in den Normen **DIN 32912** und **ÖNORM S 4610 f** wie folgt festgelegt:

- leicht** (blau markiert): Die Skipiste hat nicht mehr als 25 % Längs- und Quergefälle, mit Ausnahme kurzer Teilstücke im offenen Gelände. Bei entsprechender Breite wird sie auch scherzhaft *Skiautobahn* genannt.
- mittel** (rot markiert): Die Skipiste hat nicht mehr als 40 % Längs- und Quergefälle, mit Ausnahme kurzer Teilstücke im offenen Gelände.
- schwer** (schwarz markiert): Die Skipiste hat mehr als 40 % Längs- und Quergefälle.

Daneben werden sehr einfache und flache Skipisten sowie Übungshänge in vielen Skigebieten grün markiert.

In den **FIS**-Verhaltensregeln sind die Kennzeichnungen für die Schwierigkeitsgrade mit Schwarz, Rot, Blau und Grün angegeben.^[2] Besonders in Frankreich werden Pisten auch grün markiert.

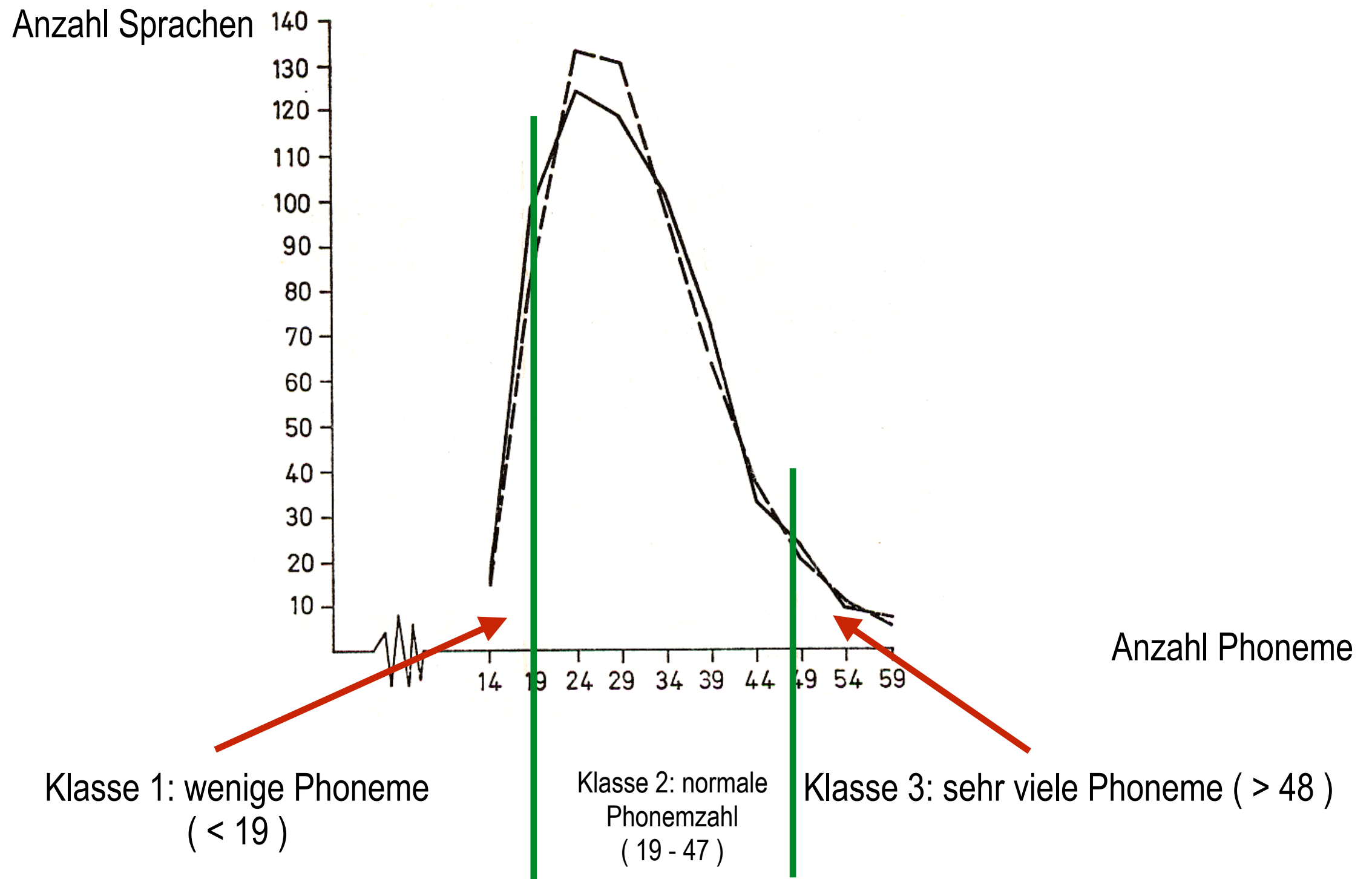


Orientierungstafel mit Pistennummern in verschiedenen

Werte der Ordinalskala = Klassen (Nominalklassen)
Klassengrenzen werden gesetzt: ≤ 25 , $26-40$, >40

Reduktion quant. Begriff > qualitativer Begriff

Verteilung der Phonemzahlen nach Altmann/Lehfeldt



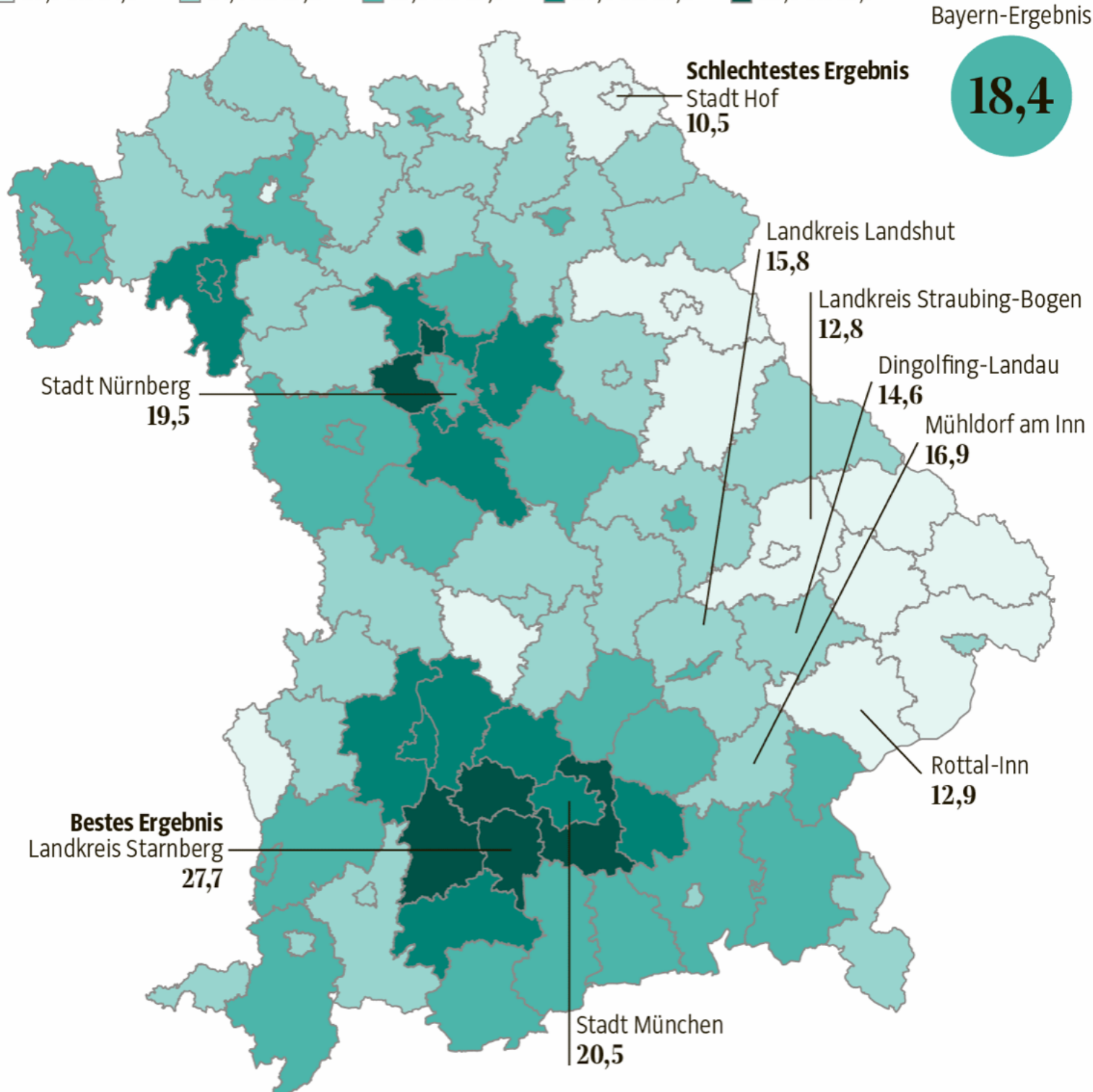
Reduktion quant. Skala > Ordinalskala

in Landkreisen und kreisfreien Städten

Klassenbreiten: 3,8 - 2,8 - 2,6 - 3,2 - 4,4

Ergebnis in Prozent*

10,5 bis 14,3 14,4 bis 17,2 17,3 bis 19,9 20,0 bis 23,2 23,3 bis 27,7



SZ-GRAFIK; QUELLE: LANDESWAHLLEITER

*Die Einteilung der Klassen folgt dem Jenks-Algorithmus, der nach nahe beieinanderliegenden Gruppen in den Daten sucht

Kategorie „in der Sache“ Kategorie in der Sprache

Familienstand

Staatsbürgerschaft

Pepsi und Coca

wesentliche Änderung von Studiengängen

= juristische Begriffe, Warenzeichen etc.



Vagheit „in der Natur“ - Kategorien in der Sprache



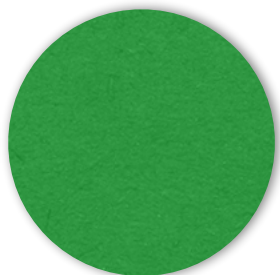
Tag – Nacht; Dämmerung
Frühling - Sommer - Herbst - Winter
Männlein - Weiblein; „drittes Geschlecht“ vs. „Var.“
weiches Ei - hartes Ei
heiß - kalt
fest – flüssig

Eigene Beispiele

- 1) klassifikatorische Begriffe
- 2) komparative Begriffe
- 3) quantitative Begriffe

Merke:

- 1) klassifikatorische Begriffe: widerspruchsfrei? eindeutig?
vollständig?
- 2) komparative Begriffe: 2 Regeln + Instrument
- 3) quantitative Begriffe: 2+3 Regeln + Instrument



**Erklärung und Beschreibung
Gesetze und Hypothesen
Deduktion und Induktion**

3

Formulieren von Fragestellungen

Kategor.: „Gibt es einen Zusammenhang von Sprache und Gesellschaft?“



Besser:

- „Wie stark ist der Zusammenhang von Sprache und Gesellschaft?“
- „In welche Richtung geht der Zusammenhang zwischen Sprache und Gesellschaft?“
- „Welche Sprachebenen beeinflußt die Gesellschaft?“

Verblüffender Effekt

Wer Bier trinkt, bricht seltener das Studium ab

Wissenschaftler haben einen Zusammenhang zwischen dem Genuss von Alkohol und einem erfolgreichen Studienabschluss gefunden. Doch die Promille sind gar nicht entscheidend.



Verblüffender Effekt**Wer Bier trinkt, bricht seltener das Studium ab**

Wissenschaftler haben einen Zusammenhang zwischen dem Genuss von Alkohol und einem erfolgreichen Studienabschluss gefunden. Doch die Promille sind gar nicht entscheidend.



1. trinkt Bier - trinkt kein Bier: klassif. Begr.

2. bricht seltener [als andere] ab: komp./quant. Begr.



Männer mit Bierkasten



STUDIE AUS DÄNEMARK

Wer mehr Bier trinkt, bricht sein Studium seltener ab

Die Uni scheint für viele Studierende nur Nebensache zu sein – Alkohol und Partys sind viel wichtiger. Nur ein Vorurteil? Eine neue Studie aus Dänemark zeigt: Alkoholkonsum kann durchaus zum Erfolg im Studium beitragen.

 **NEON**



1. mehr Bier [als andere]: komp./quant. Begr.
2. seltener [als andere] Abbr.: komp./quant. Begr.

STUDIE AUS DÄNEMARK

Wer mehr Bier trinkt, bricht sein Studium seltener ab

Die Uni scheint für viele Studierende nur Nebensache zu sein – Alkohol und Partys sind viel wichtiger. Nur ein Vorurteil? Eine neue Studie aus Dänemark zeigt: Alkoholkonsum kann durchaus zum Erfolg im Studium beitragen.

 **NEON**

Erklärung und Beschreibung

„Es gibt keinen wirklichen Gegensatz zwischen Erklärung und Beschreibung. [...] Aber heute sehen wir, daß Beschreibung im weiteren Sinne, welche darin besteht, daß man die Phänomene in Zusammenhang mit allgemeineren Gesetzen bringt, die einzige Art von Erklärung liefert, die man für die Phänomene geben kann.“
(Carnap, 243)



Tatsachen, Gesetze

„Tatsachen sind einzelne Ereignisse.“ (Carnap, 13)

„... Allaussagen werden Gesetze genannt.“ (ebd.) „Was nützen derartige Gesetze? [...] Man kann mit ihnen schon bekannte Tatsachen *erklären* und man kann mit ihrer Hilfe noch unbekannte Tatsachen *vorhersagen*.“ (Carnap, 14)

„Die Wissenschaft beginnt mit der Beobachtung einzelner Tatsachen. Nichts anderes ist beobachtbar.“ (Carnap, 14)



Bestätigung und Widerlegung von Gesetzen

„... wenn es unendlich viele Fälle gibt, dann kann keine endliche Zahl von Beobachtungen, auch wenn sie sehr groß ist, das universelle Gesetz vollständig sichern.“ (Carnap, 29)

> *Hypothesen werden bestätigt, gestützt, bewähren sich ...*

„Aber wenn man annimmt, daß das Gegenbeispiel eine Tatsache ist, dann folgt die Negation des Gesetzes sofort.“ (ebd.)

> *Wissenschaftliche Gesetze sind immer wahr.*



Deduktiv-nomologische Erklärung

Hempel-Oppenheim-Schema der wiss. Erklärung:

L: allgemeine Gesetze;

C: Sachverhaltsbeschreibung;

L+C: Explanans, Prämissen

E: logische Folge aus L+C: Explanandum.

Explanans / Erklärung

(L) Jedes Mal, wenn ein Faden der Stärke r mit einem Gewicht von mindestens K belastet wird, reißt er.

(C1) Dies ist ein Faden der Stärke r .

(C2) Das angehängte Gewicht ist mindestens K .

Explanandum / zu erklärender Sachverhalt

(E) Der Faden reißt.



Anforderung an Hypothesen

„... daß keine Hypothese einen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit hat, für die nicht die Möglichkeit einer Prüfung besteht. [...] Es mag ungeheuer schwierig sein ... aber wenn solche Prüfungen prinzipiell möglich sind, dann kann man die Theorie wissenschaftlich nennen.“ (Carnap, 244)



Formulierung von Hypothesen

woher Hypothesen kommen, ist völlig egal. Man kann sie aus der Theorie ableiten oder im Schlaf ersinnen.

(Karl Popper)

aber man kann sie auf jeden Fall nicht aus Daten herleiten...

Inflation von „Theorien“; oft einfach Hypothesen



Induktion

„Es gibt also keine allgemein anwendbaren «Induktionsregeln», mit denen man Hypothesen oder Theorien aus empirischen Daten mechanisch ableiten oder erschließen kann. [...] Wissenschaftliche Hypothesen oder Theorien werden nicht aus beobachtbaren Tatsachen *abgeleitet*, sondern in der Absicht *erfunden*, sie zu erklären. Sie stellen Vermutungen über die möglichen Zusammenhänge zwischen den zu untersuchenden Phänomenen dar und Vermutungen über die Gesetzmäßigkeiten und Strukturen, die ihrem Auftreten zugrunde liegen können.“ (Hempel, 27)



Induktion

Bei "Italia" ist ein gewisses Ost-West-Gefälle zu beobachten.



OpenStreetMap-Mitwirkende/ BKG/ Natural Earth

Bei "Italia" ist ein gewisses Ost-West-Gefälle zu beobachten.

Gesetze vs. Tendenzen

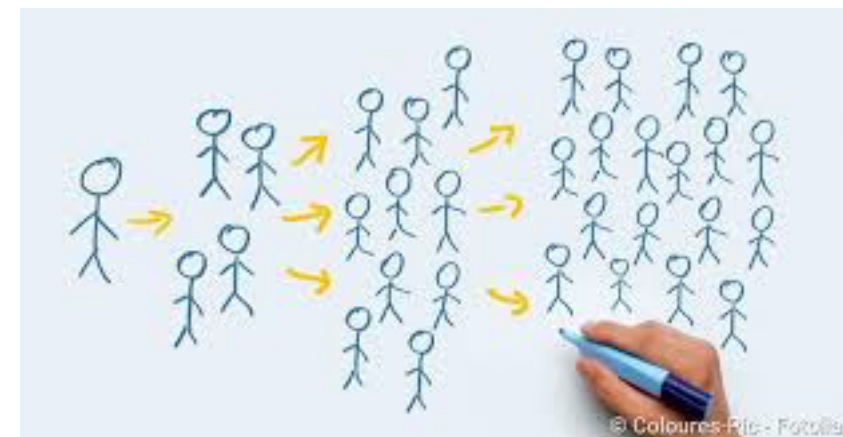
bei probabilistischen Gesetzen wird „das Explanandum nicht mit «deduktiver Sicherheit» impliziert, sondern nur mit annähernder Sicherheit oder mit hoher Wahrscheinlichkeit.“ (Hempel, 84)

“probabilistische Erklärungen“



Probabilistische Gesetze

„Wissenschaftliche Hypothesen in Form statistischer Wahrscheinlichkeitsaussagen können dadurch überprüft werden (und werden es auch), daß man die relativen Häufigkeiten der betroffenen Ereignisse auf lange Sicht untersucht, und die Bestätigung solcher Hypothesen wird dann, grob gesprochen, durch die Nähe der Übereinstimmung zwischen den hypothetischen Wahrscheinlichkeiten und den beobachteten Häufigkeiten beurteilt.“ (Hempel, 91)



Akzent und Wortlänge

Demonstration der Deduktion einer Hypothese
und ihrer Überprüfung

4

Akzent und Wortlänge

	<u>Länge</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
(2)		a	ab ba aa	aaa aab aba baa bab abb ...	aaaa aaab aabb abab abba baab baba babb bbab ...

6

(3)	ma	(hoch, eben)	“Teufel”
	mà	(tief, eben)	“was, damit, aber”
	má	(hoch, steigend)	“Wange”
	mǎ	(tief, steigend)	“Grab”
	mã	(hoch, knarrend)	“Pferd”
	mạ	(tief, knarrend)	“junge Reispflanze”

6

Akzent und Wortlänge

Deduktion einer Hypothese

1. Für jede Sprache gilt das Gesetz: „Prinzip der kleinsten Anstrengung“ (Zipf 1949)

-> Zus.hang. Häufigkeit eines Wortes + Länge eines Wortes: häufig gebrauchte Wörter sind i.d.R. kurz, seltener gebrauchte länger

2. Je größer die Phonemzahl, desto geringer die durchschnittliche Wortlänge

3. der freie Akzent ist ein phonologisches Mittel (Gegenteil: fester Akzent)

Hypothese: das Vorhandensein eines phonologischen Akzentes erlaubt kürzere Wortlänge

Test der Hypothese

„das Vorhandensein eines phonologischen Akzentes verringert die Wortlänge“

Bulgarisch: freier Akzent

Makedonisch: fester Akzent

BG-MK: (fast) gleiche Phonzahlen

Bulgarisch: Minimalpaare unter Ausnutzung des Akzentes

> Hypothese: Das Bulgarische müßte/könnte kürzere Wörter haben als das Makedonische (erwartete Tatsache)

(5) Bulg.	petà	“Ferse”	–	pèta	“fünfte” (fem.);
	pàra	“Dampf”	–	parà	“Münze”
	kàlen	“schlammig”	–	kalèn	“gehärtet”

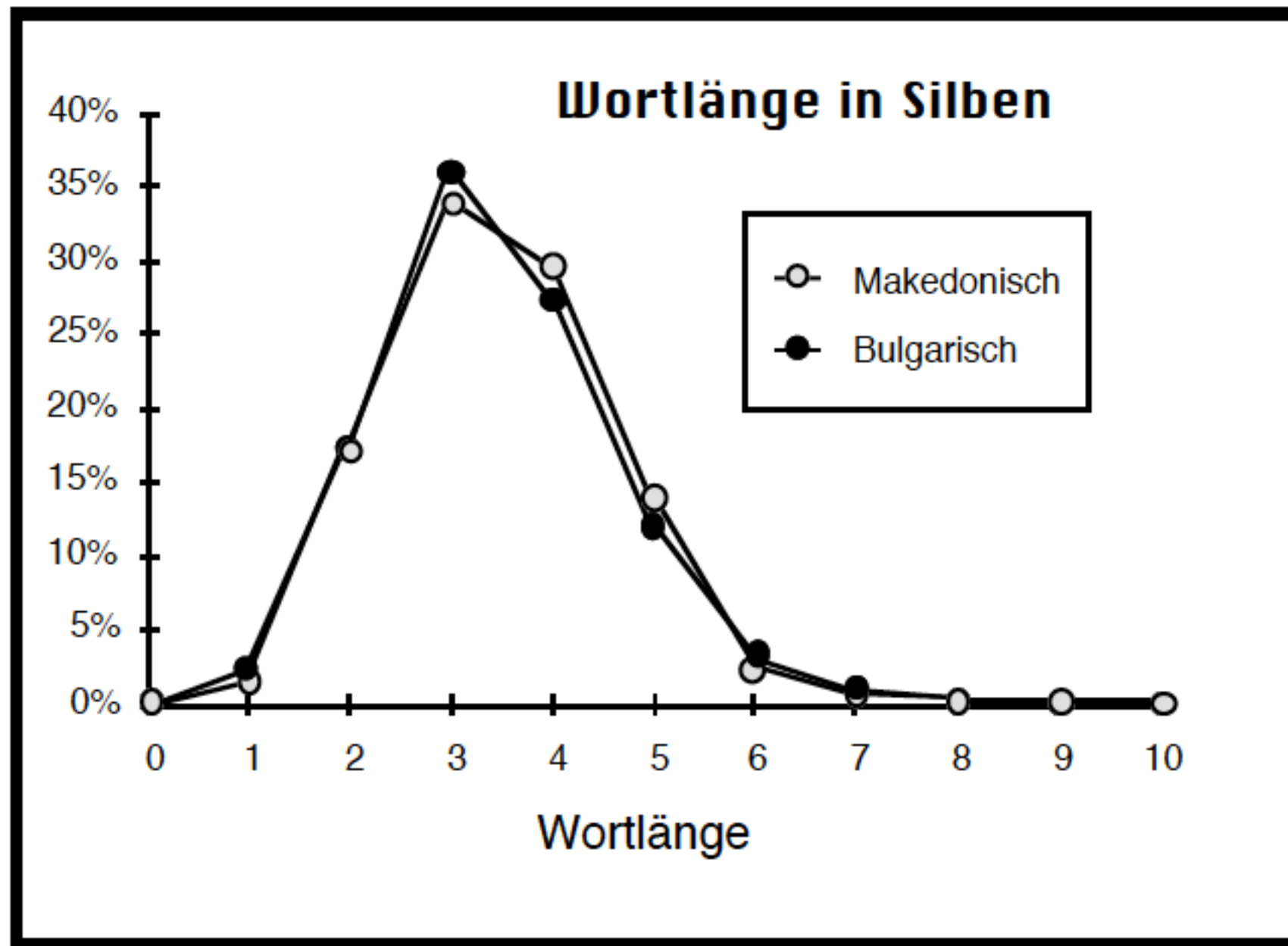


Fig. 1 Verteilung der Wortlänge in Silben

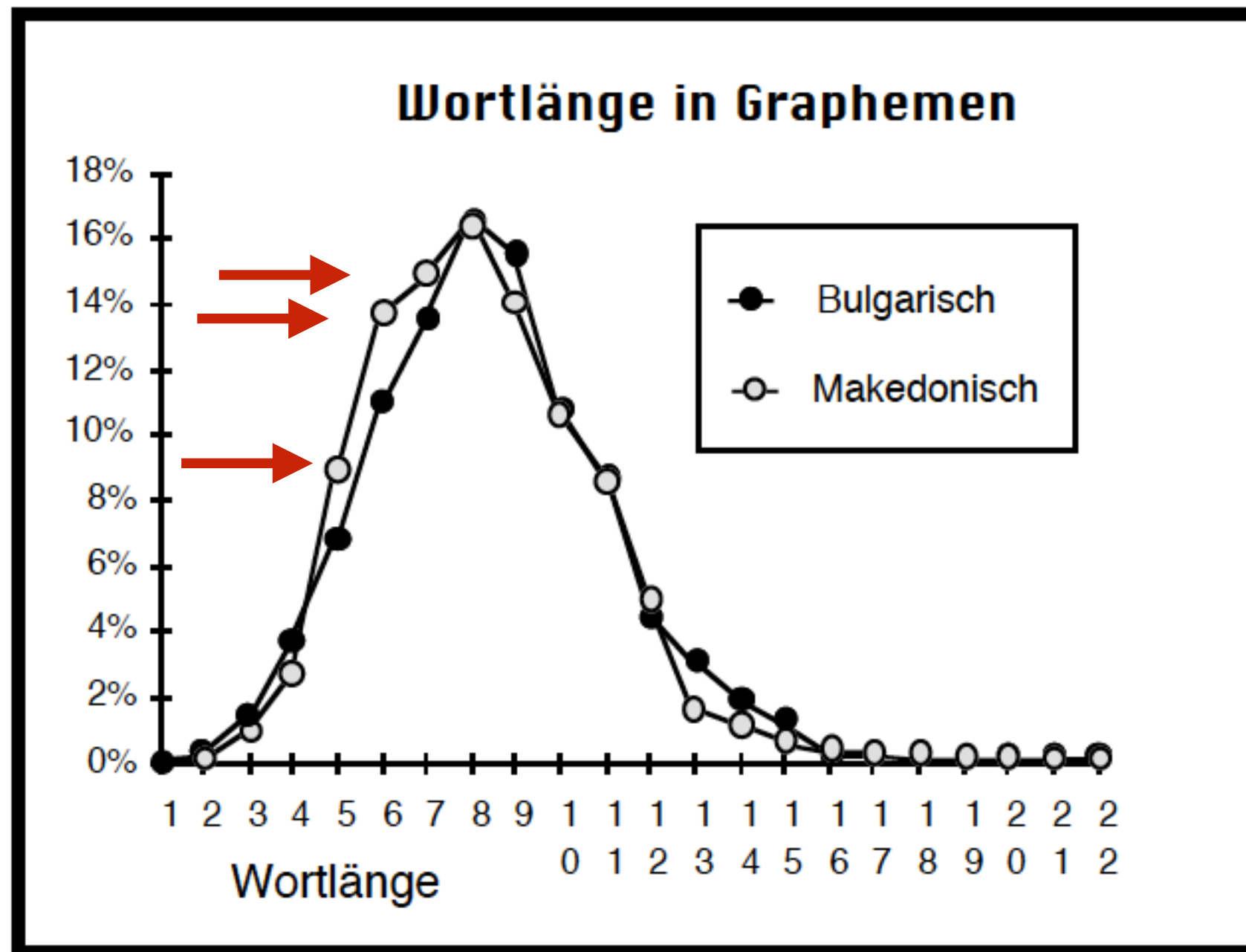


Fig. 2 Verteilung der Wortlänge in Graphemen

Ergebnisse

Es ist genau andersherum. Das Bulgarische hat die längeren Wörter im Vergleich mit dem Makedonischen.

Schlussfolgerung? Hypothese widerlegt? Oder Randbedingungen zu präzisieren, modifizieren?

Freier Akzent eher grammatisch als lexikalisch eingesetzt, vgl. Russisch; BG hat aber kaum Flexion. Freier Akzent „nutzt“ wenig.

(13) muká “Mehl” - múka “Qual” 53 von 3223

aber in 432 Fällen grammatische Minimalpaare

(14) lésa Gen. Sg. - lesá Nom. Pl. “Wald” 432 von 3223

Ergebnisse

Es ist genau andersherum. Das Bulgarische hat die längeren Wörter im Vergleich mit dem Makedonischen.

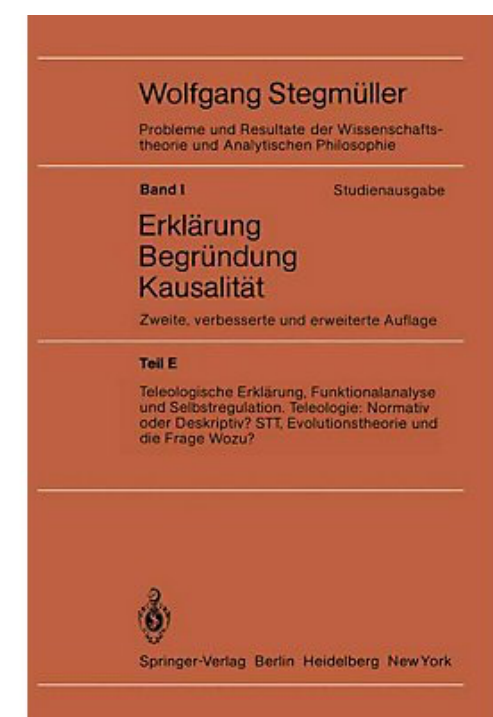
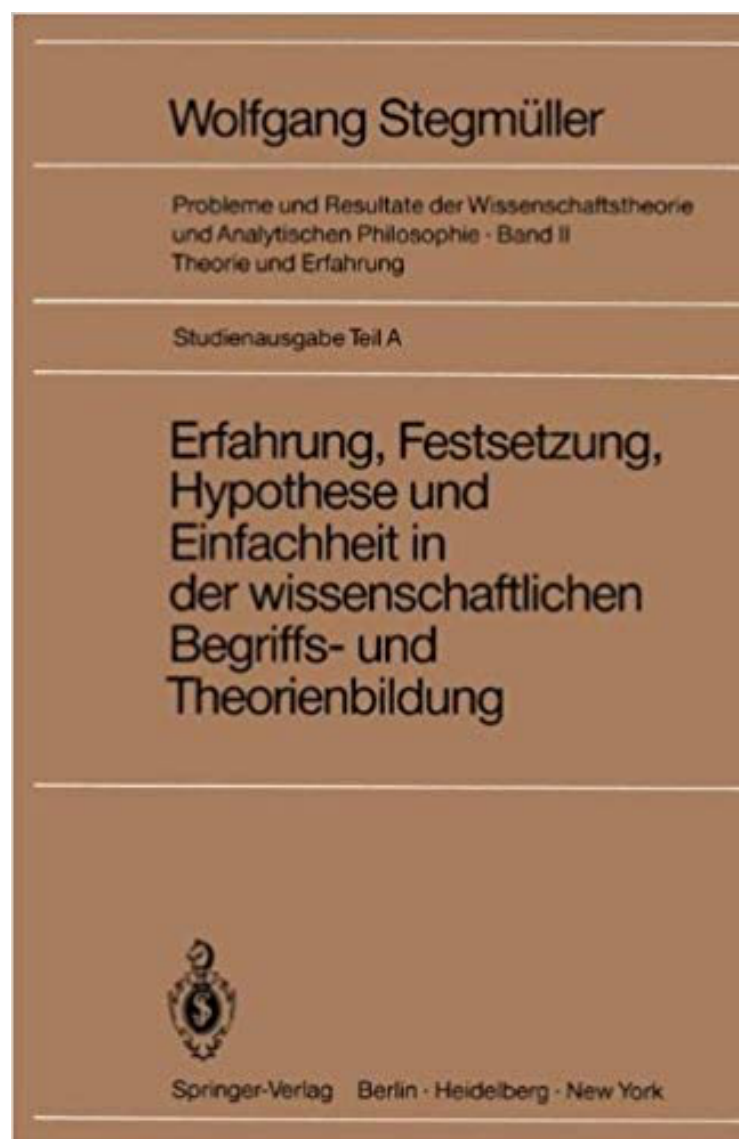
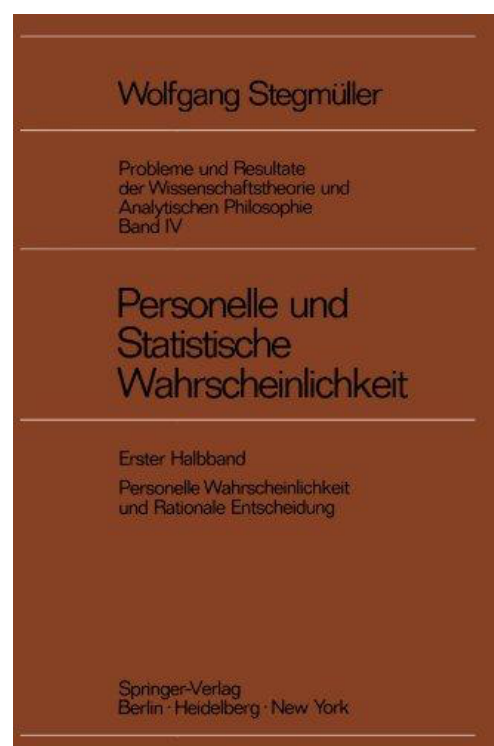
Gegenhypothese formuliert:

das Vorhandensein eines freien Akzentes allein reicht noch nicht aus, um einen Effekt auf die Wortlänge auszuüben. Schon geringe Einflüsse anderer sprachlicher Ebenen, wie z.B. der morphologischen, sind offenbar für Wortstruktur und Wortlänge in viel stärkerem Maße verantwortlich, als es das bloße Vorhandensein des freien Akzentes sein könnte.

1 Akzent = 1 Phonem = zu wenig Einfluss

Auch Erkenntnis!





band vertritt die 30 000 Gymnasiallehrer Bayerns. *dpa*

Mehr Studierende an Bayerns Hochschulen

Fürth – In den Hochschulen und Universitäten Bayerns haben sich zu Anfang des neuen Wintersemesters 0,8 Prozent mehr junge Leute eingeschrieben als noch ein Jahr zuvor.

Zum Semesterstart seien 397 083 Studierende eingeschrieben gewesen – 3157 mehr als im Vorjahr. 68 522 hätten erstmals ein Studium begonnen, teilte das Landesamt für Statistik am Freitag in Fürth mit. Die Frauen sind in den Hörsälen mit 51,5 Prozent in der Überzahl. *dpa*

Signifikanz?

Stahlträger fällt Mann



Forschung & Lehre



Signifikanz?

UNI-BAROMETER 2018

Ein Studierender weniger pro Professor

Die Betreuungsrelation zwischen Professoren und Studierenden hat sich minimal verbessert. Im Schnitt kommen auf einen Professor 65 Studierende.

Fragen?

5

Vielen Dank! Frohes Forschen!

[illegible]

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

[illegible][illegible]

52

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 104

[illegible]

.....

MAGSTADT

[illegible][illegible]

THE

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80

[illegible]



Eine Präsentation für das Graduiertenzentrum «Trimberg Research Academy» der Otto-Friedrich-Universität Bamberg im Rahmen eines entsprechenden Workshops, gehalten 2018, 2019 und 2020.



© Prof. Dr. Sebastian Kempgen 2020

ORCID: 0000-002-2534-9423

D-96045 Bamberg, University of Bamberg, Germany

sebastian.kempgen@uni-bamberg.de

<https://www.uni-bamberg.de/slauling/personal/prof-em-dr-sebastian-kempgen/>

