





# Statistik

Von

**Dr. Bernd Becker**  
Statistisches Bundesamt

**R. Oldenbourg Verlag München Wien**

Mit Karikaturen von  
*Rudaina G. Haddad*

**Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme**

**Becker, Bernd:**

Statistik / von Bernd Becker. – München ; Wien : Oldenbourg,  
1993

ISBN 3-486-22702-5

© 1993 R. Oldenbourg Verlag GmbH, München

Das Werk einschließlich aller Abbildungen ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.

Gesamtherstellung: R. Oldenbourg Graphische Betriebe GmbH, München

ISBN 3-486-22702-5

## INHALTSVERZEICHNIS

Vorwarnung.....	XI
<b>ALLGEMEINER TEIL</b>	
<b>STATISTIK - HISTORISCHES, INFRASTRUKTUR, GRENZEN.....</b>	<b>1</b>
<b>Kapitel I: Vom Gott zur Ziffer .....</b>	<b>1</b>
I.1 "Mich dünkt, die Alte spricht im Fieber" .....	2
I.2 Vorstellung der Hauptdarsteller .....	3
I.3 "Summiert sieht vieles doch anders aus..." .....	22
I.4 Vom Ursprung der Zahlen .....	23
I.4.1 Einleitung .....	23
I.4.2 Können Sie bis "3" zählen? .....	25
I.4.3 Was haben Sie auf dem Kerbholz? .....	26
I.4.4 Vom Zählen zum Rechnen .....	26
I.4.5 Was wäre, wenn wir 6 Finger an einer Hand hätten? .....	27
I.4.6 Der erste Desktop, Typ "Abakus" .....	27
I.4.7 Ein indisches "Nichts" als Revolutionär .....	28
I.4.8 Die Wurzel unserer Ziffern .....	29
I.4.9 Eine unglaubliche Begegnung der toleranten Art .....	30
I.4.10 Hinweg mit dem Teufelszeug! .....	31
I.4.11 "Nach Adam Ries..." .....	31
I.4.12 Was heute alles von der Zahlenwelt und den Computern abhängt .....	32
Literarischer Anhang: Vom "Segen" der DIN-Norm .....	33
Sportlicher Exkurs: Mathematisch-statistisches Geheimnis des Fußballs .....	35
<b>Kapitel II: "Du sollst nicht falsch' Zeugnis ablegen" - Infrastruktur der Statistik .....</b>	<b>39</b>
II.1 Was ist 'Statistik'? .....	40
II.2 Institutionalisierte Statistik: Das Statistische Bundesamt .....	43
II.3 Ein Eckpfeiler der amtlichen Statistik: Die Volkszählung .....	48
II.3.1 Die Volkszählung als Basis für eine rationale Politik .....	48
II.3.2 Die Volkszählungskontroverse Mitte der 80er Jahre .....	52
II.3.3 Das Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung und Datenschutz .....	55
II.3.4 Möglichkeiten der Anonymisierung von Daten .....	59
II.3.5 Öffentlichkeitsarbeit .....	61
II.4 Berufskodex für Statistiker .....	63
II.4.1 Die Prinzipien im Überblick .....	63
II.4.2 Verpflichtungen gegenüber der Gesellschaft .....	64
II.4.3 Verpflichtungen gegenüber Geld- und Auftrag- bzw. Arbeitgebern .....	65
II.4.4 Verpflichtungen gegenüber Kollegen .....	66
II.4.5 Verpflichtungen gegenüber dem Auskunftgebenden .....	66
Anhang 1: Digitale Prosa oder das Geheimnis von Rosamona .....	68
Anhang 2: An der statistischen Front: Interviewer und Auskunftspflichtiger .....	71

<b>Kapitel III: "Den Stein aufheben, unter dem das Unwesen brütet" - Grenzen der Statistik</b> .....	77
III.1 Was sind "gute" Daten? Annäherungen an ein komplexes Thema .....	78
III.2 Operationalisierungsprobleme .....	79
III.2.1 Grundsätzliches .....	79
III.2.2 Beispiel des "Magischen Vierecks" .....	79
III.2.2 Beispiel der Arbeitslosenquote .....	83
III.3 Mögliche Fehler in der Statistik .....	87
III.3.1 Einteilung der Fehler .....	87
III.3.2 Zufalls-/Stichproben-'Fehler' .....	89
III.3.3 Beschreibung systematischer Fehler in der Demographie .....	90
III.3.3.1 Überblick .....	90
III.3.3.2 Beispiel 1: Altersangaben .....	92
III.3.3.3 Beispiel 2: Auf der Suche nach den 'unsichtbaren' Frauen .....	95
III.3.3.4 Beispiel 3: Quiz: Welche Berufscodierung paßt zum Beruf des Statistikers? .....	97
III.3.3.5 Beispiel 4: Gründe für die Unterschätzung des Einkommens in Interviews .....	99
III.3.4 Diverse unernste Szenarien .....	101
III.3.4.1 Ein höllisches Szenario: Im Inferno der Fehler .....	101
III.3.4.2 Ein exotisches Szenario: Von Raubtieren und Giftschlangen .....	101
III.3.4.3 Ein alltägliches Szenario: Augenzeugen lügen nicht .....	101
III.4 Möglichkeiten und Grenzen der empirischen Sozialforschung .....	102
III.4.1 Zur Abgrenzung der empirischen Sozialforschung .....	102
III.4.2 Kritischer Rationalismus: Karl R. Popper .....	103
III.4.3 Frankfurter Schule: Theodor W. Adorno .....	105
III.4.4 Die Positivisten .....	108
III.4.5 Ein Beispiel .....	109
III.4.6 Die Unlogik der Forschung .....	115
Literarischer Anhang .....	117
Fälschung I .....	117
Fälschung II .....	118

## METHODISCHER TEIL

<b>DESKRIPTIVE STATISTIK</b> .....	123
<b>Kapitel IV: Verhältniszahlen</b> .....	123
IV.1 Variablen .....	124
IV.2 Skalentypen .....	124
IV.3 Häufigkeiten .....	125
IV.4 Verhältniszahlen .....	125
IV.5 Aussagemöglichkeiten und -grenzen ausgewählter Verhältniszahlen .....	128
IV.5.1 Wie mißt man "Unfallgefährdung"? .....	128
IV.5.2 Unterschiedliche Kriminalität von Deutschen und Ausländern? .....	133
IV.5.3 Das Erwerbsquoten-Paradoxon .....	134
IV.5.4 Selbstmordquote nimmt mit steigendem Alter zu oder ab oder wie? .....	136
IV.5.5 100 Millionen 'fehlende' Frauen .....	137

<b>Kapitel V: Konzentrationsmessung</b> .....	141
V.1 Einleitung.....	142
V.2 Konzentrationsrate.....	143
V.3 Herfindahl-Koeffizient.....	144
V.4 Lorenzkurve.....	145
V.5 Gini-Koeffizient.....	146
V.6 Rechenbeispiel für den Gini-Koeffizienten.....	150
V.7 Reale Beispiele.....	151
V.8 Vergleich der Konzentrationsmessung mit Streuungsmaßen.....	154
<b>Kapitel VI: Mittelwerte</b> .....	157
VI.1 Überblick.....	158
VI.2 Arithmetisches Mittel.....	158
VI.2.1 Einfaches Mittel.....	158
VI.2.2 Gewogenes arithmetisches Mittel.....	159
VI.2.3 Gewogenes arithmetisches Mittel bei gruppierten Daten.....	160
VI.2.4 Charakteristika vom gewogenen arithmetischen Mittel.....	161
VI.3 Median bzw. Zentralwert sowie Quantile.....	163
VI.4 Modus oder häufigster Wert.....	165
VI.5 Geometrisches Mittel.....	167
VI.6 Harmonisches Mittel.....	169
VI.7 Zusammenfassende Darstellung der Mittelwerte.....	171
VI.7.1 Typische Lagen der Mittelwerte.....	171
VI.7.2 Verwendungszwecke und Grenzen der Mittelwerte.....	172
VI.7.3 Eigenschaften der Mittelwerte im Vergleich.....	173
Anhang: Über Sinn und Unsinn von Mittelwerten bei Umweltrisiken.....	174
<b>Kapitel VII: Streuungsmaße</b> .....	177
VII.1 Einleitung.....	178
VII.2 Spannweite.....	179
VII.3 Mittlere (durchschnittliche) absolute Abweichung.....	180
VII.4 Interquartils- bzw. Quartilsabstand.....	180
VII.5 Varianz und Standardabweichung.....	181
VII.5.1 Die Formeln.....	181
VII.5.2 Ein Beispiel.....	182
VII.5.3 Graphische Darstellung von Varianz und Standardabweichung.....	183
VII.5.4 Standardabweichung und mittlere absolute Abweichung.....	184
VII.5.5 Probleme der Genauigkeit bei gruppierten Daten.....	184
VII.5.6 Skalentransformation.....	185

## VIII

	Seite
VII.6 Variationskoeffizient .....	186
VII.7 Schiefe und Wölbung .....	186
VII.8 Zusammenfassende Darstellung der Streuungsmaße .....	189
VII.9 Ausblick auf die Testtheorie .....	190
VII.A Ableitungen .....	190
VII.A.1 Ableitung der alternativen Formel für die Varianz .....	190
VII.A.2 Beweis der Invarianz der Standardabweichung bzgl. Transformationen .....	191
VII.A.3 Ableitung der Formeln für Schiefe und Wölbung .....	191
VII.B Beispiele .....	193
VII.B.1 Ungenauigkeiten der Varianzberechnung bei gruppierten Daten .....	193
VII.B.2 Einfaches Beispiel für die Berechnung von Schiefe und Wölbung .....	195
<b>Kapitel VIII: Mittelwerte und Streuungsmaße am Beispiel der Einkommensverteilung .....</b>	<b>199</b>
VIII.1 Aussagemöglichkeiten und -grenzen .....	200
VIII.2 Beispiele .....	201
VIII.2.1 Einkommensverteilung bei Angestellten .....	201
VIII.2.2 Internationale Einkommensverteilung .....	204
VIII.3 Durchschaubare Taktiken in der Praxis .....	206
<b>Kapitel IX: Regression und Korrelation .....</b>	<b>211</b>
IX.1 Einführung .....	212
IX.2 Regressionsrechnung .....	212
IX.2.1 Methode der kleinsten Quadrate .....	213
IX.2.2 Alternative Kriterien der Anpassung .....	215
IX.2.3 Transformation nicht-linearer Beziehungen .....	216
IX.3 Korrelationsrechnung .....	220
IX.4 Transformation der x- und y-Achse .....	225
IX.5 Rangkorrelation .....	226
IX.6 Korrelation versus Kausalität .....	227
IX.7 Prognosen .....	228
IX.A Ableitungen .....	230
IX.A.1 Ableitung der Parameter a und b .....	230
IX.A.2 Ableitung der Formel für r .....	231
IX.B Beispiele .....	232
IX.B.1 Beispiel 1 .....	232
IX.B.2 Beispiel 2 .....	233
IX.B.3 Beispiel 3 .....	233
Anhang 1: Über Kausalitäten in der Naturwissenschaft und bei Umweltrisiken .....	235
Anhang 2: Leben mit der Gasmaske? .....	236

<b>INDUKTIVE STATISTIK</b> .....	241
<b>Kapitel X: Stichproben, Wahrscheinlichkeiten und Zufälle</b> .....	241
X.1 Stichproben.....	242
X.2 Wahrscheinlichkeiten.....	244
X.3 Zufallsvariable.....	247
Anhang 1: Kopf oder Zahl - Zufall oder was? .....	251
Anhang 2: Würfelt Gott? .....	252
Prosaischer Anhang: Morbid-freche Unwahrscheinlichkeiten .....	253
<b>Kapitel XI: Normalverteilung und andere Zufallsverteilungen</b> .....	257
XI.1 Die Normalverteilung und ihre Parameter.....	258
XI.2 Die Standard-Normalverteilung.....	261
XI.3 Rechenbeispiele .....	263
XI.4 Zentraler Grenzwertsatz.....	266
XI.5 Was ist "normal"?.....	271
XI.6 Andere Zufallsverteilungen: t- und Chiquadratverteilung.....	272
<b>Kapitel XII: Schätz- und Test-Statistik</b> .....	277
XII.1 Grundzüge des Schätzens .....	278
XII.2 Grundzüge des Testens.....	283
XII.3 Formalisierung: Der Test in 5 Schritten.....	290
XII Anhang zu Risiko-Bestimmung, -Minimierung und -Vermeidung.....	293
Testfall 1: Zur Rationalität von Atomkraft-Risiken.....	293
Testfall 2: Was ist eine fehlerfreundliche Technik?.....	295
Testfall 3: Wie man sich bei einem chemischen Angriff zu verhalten hat.....	296
<b>Kapitel XIII: Chi-Quadrat</b> .....	299
XIII.1 Grundsätzliches.....	300
XIII.2 Anpassungstest.....	300
XIII.3 Unabhängigkeitstest .....	302
XIII.4 Homogenitätstest.....	303
XIII.5 Assoziationsmaße.....	304

	Seite
<b>Anhang</b> .....	<b>309</b>
<b>Kleines Deutsch-Englisches Wörterbuch</b> .....	<b>310</b>
<b>Statistische Tabelle 1: Standard-Normalverteilung</b> .....	<b>312</b>
<b>Statistische Tabelle 2: t-Verteilung</b> .....	<b>313</b>
<b>Statistische Tabelle 3: Chiquadrat-Verteilung</b> .....	<b>314</b>
<b>Register</b> .....	<b>315</b>

## Vorwarnung!

*"Wer zwei Paar Hosen hat, mache eins zu Geld und schaffe sich dieses Buch an."  
(Georg Christoph Lichtenberg, Sudelbücher)*

Dieses Buch war ursprünglich als normales statistisches Lehrbuch gedacht. Während des Schreibens hat es sich aber zu einem *unkonventionellen Lehrbuch* gemausert. Wie das?

Von der ursprünglichen Absicht zeugt der *methodische Teil*, der sich aus meinem Lehrauftrag an der Universität Mainz heraus entwickelte. Dort und besonders im *allgemeinen Teil* wird aber auch ganz ausführlich auf grundsätzliche Probleme und Einschränkungen der Statistik eingegangen, wie man es sonst in einem statistischen Lehrbuch nicht findet.

Im *methodischen Teil* wird z.B. auf die Mittelwertrechnung, die Streuungsberechnung und die Regressions- sowie Korrelationsanalyse eingegangen. Auch die Schätz- und Test-Statistik wird behandelt. Worauf es mir vor allem ankam, war nicht alleine die simple Darstellung der statistischen Methoden, sondern die Beschreibung ihrer *Aussagegrenzen und ihrer Interpretation*.

Wichtig für mich waren bestimmte "Ausblicke" über den üblichen Tellerrand der Statistik hinaus, die viele Statistiker zu gut zu vermeiden verstehen, um z.B. über Atomkraft-Risiken oder Umwelt-Probleme zu reden. Manche mögen das einem Lehrbuch nicht für angemessen halten. Natürlich wird z.B. der Mittelwert überall in der Welt gleich berechnet, seine *Formel* ist quasi systemneutral. Wichtig ist aber, in welchem Zusammenhang und mit welcher Intention bestimmte ausgewählte Mittelwerte (und warum andere nicht) benutzt werden. Weiter ist zu fragen, ob eine Mittelwertbetrachtung z.B. bei Grenzwertfestsetzungen bzgl. Schadstoffbelastungen in der Umwelt überhaupt das adäquate Instrument sein kann bzw. warum gerade dieses Instrument in diesem Zusammenhang so gerne angewandt wird. Der *Gebrauch* eines bestimmten Mittelwertes ist dann plötzlich nicht mehr neutral.

Es soll z.B. folgendes drastische Zitat bewußt im Zusammenhang mit der Mittelwert- und Streuungsberechnung gesehen werden, wo sich anscheinend einer über solche Berechnungen ganz schön lustig macht (Zu recht? Dazu später mehr.):

*"Babuhhhbaaataaahh, Babuhhhbaaataaahh! Wird in bestimmten Regionen auch als 'Saurer-Regen-Tanz' zelebriert. Zu deutsch; Grenzwertbestimmung oder Höchstmengenverordnung. Anderes Wort für Ahnungslosigkeit! Da Wissenschaftler nie ahnungslos sind, haben sie für ihre Ahnungslosigkeit viele Wörter, viele Methoden, viele Zahlen." (Beck, Risikogesellschaft, S. 85)*

Schlimmer als Fehler kann eigentlich nur Ahnungslosigkeit sein bezüglich dessen, was die Statistik kann im Vergleich zu den Anforderungen, die man an sie stellt. Man hüte sich als Statistiker, sich auf die eleganten Formeln zu konzentrieren, damit man ja nicht das sieht, was dann mit den Produkten der Formeln geschieht!

Breiten Raum nehmen Untersuchungen zu *Fehlern in der Statistik* sowie zu Grundsatzfragen der Empirie ein. Wo die *Grenzen des Erkenntnisgewinns* durch empirische Methoden zu sehen sind, wird durch eine ausführliche Darstellung zweier wichtiger Vor-Denker, nämlich *Karl R. Popper und Theodor W. Adorno*, ausgelotet.

Auch wird das Umfeld der Statistik bzw. die sogenannte *institutionalisierte Statistik* beschrieben, womit nicht nur allein das Tätigkeitsfeld des Statistischen Bundesamtes gemeint ist. Es wird dabei auf einige ausgewählte Aspekte der Statistik eingegangen, die die Öffentlichkeit seit Jahren beschäftigt wie die Problematik von *Volkszählungen* oder der *Datenschutz*. Ein *Berufskodex für Statistiker* wird ebenfalls vorgestellt.

Ich denke bei diesem Buch zunächst an den Anfänger, der seine ersten "Gehversuche" in der Statistik macht. Es kann aber auch der leicht Fortgeschrittene davon profitieren. Man/frau kann sich schließlich nicht alles im Leben merken. Zum Nachschlagen mancher Details für den Experten war dieses Buch eigentlich auch gedacht. Auch ich mußte manchmal hier und da etwas nachschlagen.

Die Kritik an vielen Stellen des Buches wird übrigens nicht betrieben, um die Statistik mies zu machen. Anders wird ein Schuh draus: Nur, wer die Grenzen eines Instrumentariums kennt, kann es optimal nutzen - sei es als Statistik-Produzent, sei es als Statistik-Konsument. Wenn man Kommentare liest, daß sich mit Statistik vieles beweisen läßt - Wahres und Unwahres -, so will man damit (einige bestimmte) Datenproduzenten und -interpreten treffen; in Wirklichkeit trifft es jedoch den Konsumenten, der sich bereitwillig und kritiklos jeden statistischen Unsinn aufschwätzen läßt. Derjenige, der nicht in dieser passiven Konsumenten-Haltung verharren will, ist der eigentliche Adressat dieses Buches. Wer das aber nicht will, der lasse die Finger von diesem Buch (bzw. von den noch viel besseren Büchern, die hier zitiert werden).

Der methodische Teil ist mehr als ausreichend, um zwei Semester Statistik "vollzustopfen". Trotzdem kommen hier zu kurz der Preisindex, die Zeitreihenanalyse, die Wahrscheinlichkeitsrechnung, die Stichprobentheorie, die Mehrfachregression, die Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen usw. Aber die nächste (bessere?) Auflage dieses Buches kommt bestimmt.

Es wird zu jedem Themenkomplex mindestens ein *Beispiel* durchgerechnet. Ich habe darauf Wert gelegt, möglichst einfache Berechnungen anzustellen mit dem pädagogischen Ziel, dazu anzuhalten, wenigstens einmal im Leben selbst die Varianz oder das Bestimmtheitsmaß ausgerechnet zu haben. Im Ernst, Sie sollten die Beispiele mit Ihrem Taschenrechner nachrechnen. Ich weiß, ich wollte das früher auch nicht einsehen, aber mittlerweile glaube ich daran, daß es ein Muß für das Verständnis eines statistischen Sachverhalts ist, eine Formel erst einmal 'zu Fuß' nachvollzogen zu haben. Hat man es dann verstanden, dann kann man/frau sich in Zukunft um so beruhigter auf den Computer verlassen.

Jeder lernt anders, mancher kapiert es nur per Formel, ein anderer braucht eine tabellarische Übersicht oder eine Graphik. So habe ich viel Wert darauf gelegt, synoptische Zusammenstellungen zu geben, um so z.B. die Eigenschaften verschiedener Streuungsmaße auf einem Blick und auf einer Seite zu konzentrieren. Per Formeln und Graphiken wurden z.B. die Grundprinzipien der Regressions- und Korrelationsrechnung zu erläutern versucht usw.

Wenn man englische Texte zur Statistik liebt, kommen einem viele Begriffe bekannt vor, andere wiederum nicht. Deswegen ist im Anhang ein kleines Deutsch-Englisches Wörterbuch wichtiger statistischer Begriffe zu finden.

Als Appetithappen wird gleich zu Anfang auf die eigentlichen Hauptdarsteller, die Zahlen, ihre historische Entwicklung und ihre teilweise mythischen Hintergründe eingegangen, auf daß der Hauptgang besser munde. Der Humor sollte nicht zu kurz kommen. Vor allem die Karikaturen sollen das Studium der statistischen Formeln auflockern.

Ein Buch wie dieses fällt nicht monolithisch vom Himmel. Viele haben zum Teil entscheidenden Anteil am Gelingen dieses Buches - und manche sogar, ohne es zu wollen oder zu wissen. Zunächst möchte ich meinen Statistik-Lehrer an der Universität Frankfurt erwähnen, Prof. Dr. Grohmann, dem ich zu verdanken habe, daß ich überhaupt Gefallen an der Statistik bekam. Außerdem möchte ich folgende Namen in alphabetischer Reihenfolge nennen: Dr. Sibylle Appel, Dr. André Gärber, die Hobler-Family, Peter Knoche, Roula Marji, Dr. Supirmaniam Narapalasingam, Dr. Karl Schoer, Ulrich Tilgner und Dr. Walter Wolf. Besonders erwähnen möchte ich Dr. Werner Heidermann, dem ich viele Anregungen zu verdanken habe sowie Rudaina G. Haddad: Mit ihr hat es einen Heidenspaß gemacht, zahllose Ideen als Karikaturen zu Papier zu bringen. Last but not least möchte ich Sayang Ong Siok Lin danken für ihre Beiträge, die leider nicht zitierbar sind.

Nun, nach diesen Vorwarnungen: Willkommen in der Welt der Statistik, viel Erfolg - und sollte manchmal ein Aha-Erlebnis oder gar Schmunzeln aufkommen - so war es eigentlich gedacht!

B. Becker



## **Allgemeiner Teil**

# **STATISTIK - HISTORISCHES INFRASTRUKTUR GRENZEN**

## **Kapitel I**

### **Vom Gott zur Ziffer**

#### **Inhaltsverzeichnis**

I.1 "Mich dünkt, die Alte spricht im Fieber" .....	2
I.2 Vorstellung der Hauptdarsteller .....	3
I.3 "Summiert sieht vieles doch anders aus..." .....	22
I.4 Vom Ursprung der Zahlen .....	23
I.4.1 Einleitung .....	23
I.4.2 Können Sie bis "3" zählen? .....	25
I.4.3 Was haben Sie auf dem Kerbholz? .....	26
I.4.4 Vom Zählen zum Rechnen .....	26
I.4.5 Was wäre, wenn wir 6 Finger an einer Hand hätten? .....	27
I.4.6 Der erste Desktop, Typ "Abakus" .....	27
I.4.7 Ein indisches "Nichts" als Revolutionär .....	28
I.4.8 Die Wurzel unserer Ziffern .....	29
I.4.9 Eine unglaubliche Begegnung der toleranten Art .....	30
I.4.10 Hinweg mit dem Teufelszeug! .....	31
I.4.11 "Nach Adam Ries..." .....	31
I.4.12 Was heute alles von der Zahlenwelt und den Computern abhängt .....	32
Literarischer Anhang: Vom "Segen" der DIN-Norm .....	33
Sportlicher Exkurs: Mathematisch-statistisches Geheimnis des Fußballs .....	35

### I.1 "Mich dünkt, die Alte spricht im Fieber"

Zahlen waren schon immer nicht nur mit Rationalem, sondern auch mit Irrationalem verbunden, mit Logik und Wahnsinn, Verstand und Mystik, Weltlichem und Göttlichem. Mit Zahlen wollte man das Unberechenbare entdecken; Zahlen symbolisierten Götter und Weltordnungen, die Prinzipien allen Seins. Hexen, Kobolde, Teufel und Götter sind nicht von der Historie der Zahlen zu trennen. Auch bei Goethes Faust findet man "Verhextes":

*"Aus Eins mach Zehn,  
Und Zwei laß gehn,  
Und Drei mach gleich,  
So bist du reich.  
Verlier die Vier!  
Aus Fünf und Sechs,  
So sagt die Hex,  
Mach Sieben und Acht,  
So ist's vollbracht:  
Und Neun ist Eins,  
Und Zehn ist keins.  
Das ist das Hexen-Einmaleins."*

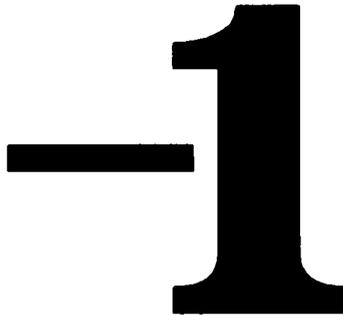
Fausts ungalanter Kommentar zu diesem Hexeneinmaleins: "Mich dünkt, die Alte spricht im Fieber", obwohl hier doch nur die Konstruktion eines sogenannten magischen Quadrats beschrieben wird. Man findet ein solches Quadrat z.B. auch in einem Kupferstich von Albrecht Dürer, Melancholia I von 1514:

16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

Im folgenden wird für jede einzelne Ziffer mystisches, verwunderliches, abergläubisches usw. aufgelistet. Die Quellen dafür sind z.B. Zweisteins neue Zahlenrevue (ZEIT, ab Heft 31/1992), P.M. Perspektive "Die Welt der Zahlen", Ifrah: Universalgeschichte der Zahlen, Frankfurt/New York 2.A 1987, Aveni: Rhythmen des Lebens, Stuttgart 1991.

**I.2 Vorstellung der Hauptdarsteller**

"Ich bin so lam."



"Ich fühle mich so depressiv."

"Wie das Jetzt in der Zeit und der Punkt im Raum, so läßt sich auch die Eins unter den Zahlen nicht weiter zerlegen. Also faßt sie auch keine Vielheit in sich zusammen, worin jedoch das Wesen der Zahl besteht. Ergo ist die Eins keine Zahl." Platon

$$\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$$

$$-e^{i\pi} = 1, \text{ wobei } \pi = \sqrt{-1}$$



**"Wenn ich in mich schaue: Nichts als Redundanz."**

$$2 \quad \sqrt{2}$$

**"Du bist immer so irrational. Kannst Du Dich nicht mal so natürlich geben wie ich?"**

11  
1121  
11  
1

"Ich bin völlig ver2felt!"



"Oops, ich hab' wohl einen zuviel getrunken."

"Die Zwei ist Zweifel, Zwist, ist Zwietracht, Zwiespalt, Zwitter  
Die Zwei ist Zwillingsfrucht am Zweige, süß und bitter." Friedrich Rückert

Mann und Frau, Tag und Nacht, Gut und Böse, Leben und Tod, Ja und Nein, wahr und falsch.

"Eure Rede sei: Ja, ja, nein, nein. Was darüber ist, ist von Übel." Bergpredigt

$$\sum (1 + 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + \dots) = 2$$

# 3 6

"Mmmh, Du bist so sexy."  
"Sei nicht so dreist."

Aller guten Dinge sind drei.

Dreifaltigkeit.

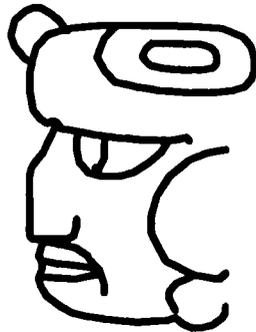
Leib-Seele-Geist.

Geburt-Dasein-Tod.

"Dreiklang als Fundament der Harmonie." Pythagoras

$a^2 + b^2 = c^2$ ! Auch von Pythagoras

Dreimal schwarzer Kater.



Gott der Vier bei den Maya

**Vierblättriges Kleeblatt.**

**Vier Jahreszeiten.**

**Vier Evangelisten.**

**Vier Himmelsrichtungen.**

**Vier Elemente (Feuer, Luft, Wasser, Erde)**

**Vier Tugenden.**

**Vier Mondphasen.**

**Vier Grundrechenarten.**

QUINTQUE PENTE LIMA CINQUE  
 KHAMSE WU VUF CINCO  
 FÜNF PANCHE ONO ONO

**Fünfjahresplan.**

**Fünf Sinne (Sehen, Hören, Riechen, Schmecken, Fühlen).**

**"Der hat seine fünf Sinne nicht mehr beisammen."**

**Pantokrator.**

**Islam: Fünf Pfeiler des Glaubens, fünf Propheten, fünfmaliges Gebet pro Tag.**

**Hinduismus: Fünf heilige Bäume.**

**"Fünf gerade sein lassen."**

**Fünftes Rad am Wagen.**

**Chanel No. 5.**

Fünf-Uhr-Tee.

Fünf Ringe der olympischen Spiele.

Fünf-Prozent-Hürde.

$3 + 2 = 5$ : Die Fünf ist die erste Zahl, die sich - nach den Macho-Griechen - aus einer männlichen 3 und einer weiblichen 2 zusammensetzt, enthält somit den ganzen Menschen. (Die Eins zählt ja bei den Griechen nicht als Zahl.)

Die Fünf steht bei magischen Quadraten der Ordnung 3 deswegen oft in der Mitte:

4	9	2
3	5	7
8	1	6

Schiller: "Piccolomini": Fünf ist der Menschen Seele, wie der Mensch aus Gutem und Bösem ist gemischt, so ist die Fünfe die erste Zahl aus Grad und Ungerade."

Mephistopheles: "Der Drudenfuß auf Eurer Schwelle -"

Faust: "Das Pentagramma macht dir Pein?"

Moderner Fünfkampf.

Fünf Bücher Moses.

Gleichnis von den fünf klugen und den fünf törichten Jungfrauen.

Punsch (5 Zutaten: Arrak, Zitronensaft, Gewürze, Zucker, Wasser) leitet sich aus dem indischen Wort "pañcha" = fünf ab.

In unseren Breiten galt die Fünf oft als gefährliche, unheilschwangere Zahl, bei den Chinesen ist sie eine Glückszahl.



**"Kannst Du nicht mal an was anderes denken?"**

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2 \\ + 3 \\ \hline 6 \end{array}$$

Die '6' ist eine sogenannte vollkommene Zahl, denn ihre Teiler sind 1, 2, 3 (und natürlich 6). Sie ist auch die Summe aus diesen drei Zahlen.. Die nächste vollkommene Zahl ist erst wieder die 28.

Jesus wurde am sechsten Tag der Woche in der sechsten Stunde ans Kreuz geschlagen.

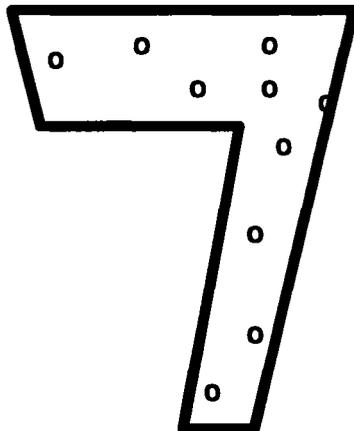
Moses riet, den Acker sechs Jahre zu bestellen und ihn dann ein Jahr brach liegen zu lassen.

666 - Zahl des Antichristen.

Sechs kommt vor in Schnee- und Bergkristallen, Pflanzenzellen, Bienenwaben, Lilienkelchen und Fliegenbeinen.

VII  
7  
୭  
٧  
V

Römisch, westlich, indisch, chinesisch, arabisch.



"Mist, jetzt hab' ich schon wieder alles versiebt."

**Sieben Tage der Woche.**

**Das verflixte siebte Jahr.**

**Siebenschläfer.**

**Sieben fette und sieben magere Jahre.**

**Sieben Sachen.**

**Sieben Weltwunder.**

**Menora, der siebenarmige Leuchter der Juden.**

**Siebter Himmel.**

**Sieben Hügel Roms.**

**Sieben Schwaben.**

**Sieben Zwerge.**

**Sieben-Meilen-Stiefel.**

**Sieben Tugenden.**

**Sieben Schöpfungstage.**

**ACHTsam  
MACHT  
er/sie IACHT  
es krACHT  
ACHTung  
sACHTe, sACHTe!  
NACHT**

**8 VIII**

**"Mann, bist du antiquiert!"**

# 9 0

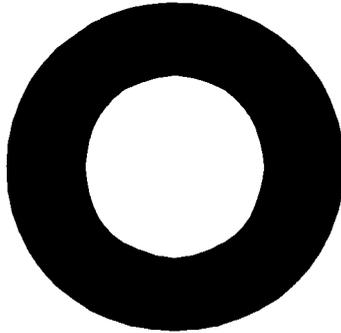
"Nichtsnutz!"  
"Neunmalkluger!"

$$3^2$$

# 1001

Eigentlich ist die "9" - da ungerade - eine männliche Zahl, so sagen die Pythagoreer. Sie ist aber - anders als ihre Vorgänger 3, 5 und 7 - keine Primzahl. Obwohl sie das Produkt aus  $3 \cdot 3$  - also eine Potenz - ist, zweifelten sie an der "Manneskraft" der neun, sie diffamierten die 9 als "weibisch".

Bei den Römern war die neun ebenfalls weiblich: nona. Die "Schönen der Nacht", genannt nonariae, durften erst ab der neunten Stunde - das entspricht etwa 15 Uhr - ihre Liebesdienste anbieten.



"Bei mir dreht sich alles im Kreis."

Null-Lösung.

Null-Wachstum.

Null-Bock.

Null-Diät.

null Ahnung.

"Drei mal null ist null ist null."

Sing- und Schunkellied des Kölner Karneval

"0: Weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts."

Zitat aus dem Statistischen Jahrbuch.

"0: Eine Größe, die kleiner als die Hälfte der ausgewiesenen Einheit ist."

Klingt schon besser. Zitat aus dem Statistischen Handbuch für die Republik Österreich.

Georg Christoph Lichtenberg:

Rede der Ziffer 8 am jüngsten Tage des 1798ten Jahres im großen Rat der Ziffern gehalten  
(Die Nulle, wie gewöhnlich, im Präsidenten-Stuhl)...

*"Durchlauchtigste Nulle,  
Großgütigste Präsidentin und Stellvertreterin Unser Aller,  
Allerseits, nach angestammter Ungleichheit, höchst zu verehrende  
Mitschwestern,  
9,7,6,5,4,3,2,1.*

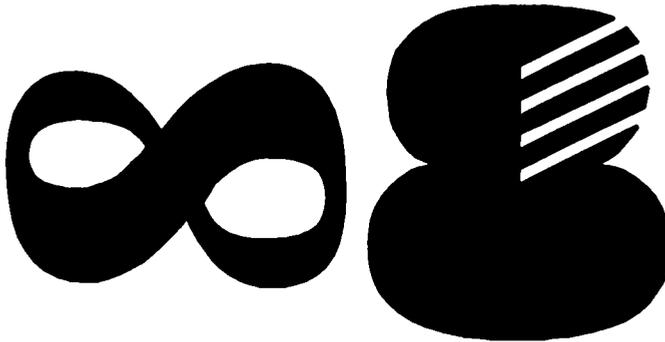
*...War Sie es nicht, die den großen Gedanken faßte, die 1 zur 10, 100, 1000 etc. zu erheben, und dann, durch eine leichte Schwenkung, wiederum zu 0,1, 0,01, 0,001 etc. zu erniedrigen, wie man eine Hand umwendet. Wahrlich das Größeste, was je in der Welt, im Felde so wohl als auf dem Papier, durch Schwenkung ausgerichtet worden ist, und überdies so schwanger an Betrachtungen über Größe und Hinfälligkeit menschlicher Dinge, deren Wert oft bloß von Schwenkungen einiger Nullen abhängt, daß, teuerste Mitschwestern, (so nenne ich Euch schwesterlich wieder, da ich Zeichen der Rührung bei Euch bemerke) daß, sage ich, die Zeit meines Aufenthaltes auf dieser Bank, ja, daß die ganze Zeit, die ich hier gesessen habe, zu kurz sein würde, alles zur Geburt zu bringen. So wurde die Nulle endlich Schöpferin des großen Dezimal-Systems... Doch ich fühle, ich verliere mich in der Erzählung Deiner Taten und Deines Wertes, große erhabene Nulle, sinnliches Bild des unabbildlichen Nichts. Wo würde ich ein Ende finden in Dir, dem unerschöpflichen Thema von Tausenden...(Die Präsidentin verhüllt sich und glüht schamrot durch den Schleier durch, wie der volle Mond bei einer Total-Verfinsterung. Die Rednerin bemerkt es, und geht zu einem neuen Gegenstand mit einer tiefen Verbeugung über)..."*



**"Ich bin der Geist, der stets verneint."**

**1/2**

**"Sorry, ich bin heute nicht ganz da."**



**"Ich liebe Dich bis in alle Ewigkeit!"**  
**"Wenn ich Dir in die Augen schau, kribbelts bei mir in Mark und Bein!"**



**"Ach, was ist die Welt so wunderbar!"**  
**"Du nervst!"**

$\sqrt{\text{Sepp}}$       **Simpel<sup>2</sup>**

"Du Quadratsimpel!"  
"Du Wurzelsepp!"

$\alpha$       @

"Liebling, warum bist Du immer so verschlossen?"



"Du bist immer so vage!"  
"Und Du fällst immer von einem Extrem ins andere!"



"Irgendwie passen wir nicht zueinander."