

W.V.O. Quine
Grundzüge
der Logik

suhrkamp taschenbuch
wissenschaft

suhrkamp taschenbuch
wissenschaft 65

Willard Van Orman Quine (1908-2000) lehrte seit 1936 an der Universität Harvard Philosophie. Von seinen Werken liegen im Suhrkamp Verlag außerdem vor: *Die Wurzeln der Referenz; Theorien und Dinge*.

»Wer in den feinen Strichen der Logik nicht die Unruhelinien der Sehnsucht aufgezeichnet sieht, wer in dieser scharfen Seismographie nicht das Beben unter der Rinde, die Spannungen des Umtreibenden hört, verwechselt die Logik mit einem Herbarium von Redebäumen oder auch nur, positivistisch, von Tautologien« (Bloch). Nachdem die »mathematische« oder »formale« Logik in Deutschland lange Zeit fast nur ein mathematischer Forschungszweig war, haben jetzt Philosophen und Linguisten, aber auch Juristen und viele andere dieses Gebiet entdeckt. Die Logik dient zunächst als Werkzeug, vielleicht auch nur zur Denkschulung; später erkennt man in den formalen sprachlichen Strukturen Muster des Denkens; schließlich werden so die Grenzen und die Möglichkeiten der Sprache, damit auch des Menschen, in seltener Schärfe klar.

Quine ist einer der wenigen, die diesen langen und mühsamen Weg dem Nichtmathematiker gangbar und sogar schön machen können, ohne zweifelhafte Abkürzungen zu beschreiten. Mit ungewöhnlicher Lebendigkeit im Stil mißt er die logische Praxis und Theorie gleichermaßen an der Sprache wie an Bedingungen der philosophischen Genauigkeit. So baut er, immer im Kontakt mit der Umgangssprache, über die Satz- und die einstellige Quantorenlogik den vollen Prädikatenkalkül auf. Der vierte Teil des Buches, der zugleich Ausblicke auf die Mengenlehre und auf Grundlagenprobleme der Mathematik bietet, beschäftigt sich mit der Identitätslogik, mit singulären Termini, mit Kennzeichnungen und »wetzt das alte ontologische Messer«.

Willard Van Orman Quine
Grundzüge der Logik

Übersetzt von Dirk Siefkes

Suhrkamp

Titel der Originalausgabe: *Methods of Logic. Revised Edition*
© 1964 by Holt, Rinehart and Wilson,
New York · Chicago · San Francisco · Toronto

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

14. Auflage 2016

Erste Auflage 1974

suhrkamp taschenbuch wissenschaft 65

© Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main 1969

Suhrkamp Taschenbuch Verlag

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das der Übersetzung,
des öffentlichen Vortrags sowie der Übertragung
durch Rundfunk und Fernsehen, auch einzelner Teile.

Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form
(durch Fotografie, Mikrofilm oder andere Verfahren)
ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert
oder unter Verwendung elektronischer Systeme
verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Printed in Germany

Umschlag nach Entwürfen von
Willy Fleckhaus und Rolf Staudt

ISBN 978-3-518-27665-5

Für Marjorie

Inhalt

Vorwort	9
Vorwort zur revidierten Ausgabe	11
Dank	13
Vorbemerkung des Übersetzers	14
Einleitung	17

Teil I. Wahrheitsfunktionen

1. Negation, Konjunktion und Alternation	25
2. Wahrheitsfunktionen	33
3. Das Konditional	38
4. Gruppierung	44
5. Wahrheitswertanalyse	49
6. Erfüllbarkeit und Allgemeingültigkeit	57
7. Implikation	62
8. Worte in Zeichen	70
9. Äquivalenz	78
10. Normale Schemata	85
11. Dualität	93

Teil II. Uniformes Quantifizieren

12. Kategorische Sätze	98
13. Venn-Diagramme	104
14. Syllogismen	109
15. Grenzen dieser Methode	116
16. Quantifizieren	121
17. Uniforme Quantorenschemata	128
18. Allgemeingültigkeit	134
19. Äquivalenz. Kanonische Schemata	142
20. Prüfen auf Erfüllbarkeit	150
21. Prüfen auf Implikation	157

Teil III. Allgemeine Quantorenlogik

22. Quantifizieren im weiteren Sinne	163
23. Quantorenschemata und Prädikate	172
24. Allgemeingültigkeit von Quantorenschemata	181
25. Einsetzung in Quantorenschemata	187
26. Gesetze für Implikation	194
27. Ableitung	202
28. Vervollständigung der Methode	209
29. Ableitungstechnik	219
30. Polyadische Probleme. Quantorenkonversion	228
31. Anwendungen	236
32. Das Wesen der Quantorenlogik	245

Teil IV. Ausblicke

33. Existenz und singuläres Schließen	253
34. Singuläre Termini versus allgemeine Termini	261
35. Identität	268
36. Kennzeichnungen	276
37. Elimination der singulären Termini	281
38. Klassen	287
39. Zahlen	295
40. Relationen	301
41. Klassentheorie, Mathematik und Beweistheorie	307
42. Spielarten der Klassentheorie	315

Anhang

Vollständigkeit der Quantorenlogik. Das Löwen- heimsche Theorem	321
Literaturverzeichnis	331
Namen- und Sachverzeichnis	336

Vorwort

Logik ist ein altes Gebiet, und seit 1879 ist es zu einem großen geworden. Es hat Raum für viele Bücher. Aber wenn sich von fünf Logikbüchern jedes, zumindest in den Anfangsteilen, mit den Grundlagen des Gebietes befaßt und alle von derselben Hand sind, dann muß in dem fünften Buch Platz für eine Verteidigungsrede sein. Dem Zweck dienen diese und die nächste Seite.

Dieses Buch will einerseits ein genaues Verständnis der formalen Begriffe der modernen Logik vermitteln und andererseits bequeme Techniken für das formale Schließen entwickeln. Es gibt Logikbücher, die scharf in der Theorie sind und genau und elegant, was Beweise angeht; der Leser aber, der weitere Beweise selbst finden wollte, müßte mühsam seine eigene Methode dafür entwickeln. In diesem Buch ist zwar die Genauigkeit gewahrt, aber der technischen Einfachheit der Vorrang gegenüber der Eleganz zugestanden worden.

Der Aussagenlogik und der einstelligen Prädikatenlogik, der monadischen Quantorenlogik, sind hier mechanische Verfahren zum Prüfen auf Allgemeingültigkeit beigegeben. Es sind viele solche Verfahren bekannt; hier werden neue dargestellt, die im ganzen gesehen schneller zum Ziel zu führen scheinen, wenn man sie auf Beispiele anwendet.

Man weiß, daß für die weitere Prädikatenlogik, die allgemeine Quantorenlogik, umfassende Prüfverfahren bezüglich Allgemeingültigkeit nicht möglich sind. Hier muß man seine Zuflucht in Beweisen suchen statt in bloßen Prüfverfahren; und um Beweise zu finden, braucht man für gewöhnlich Erfindungsgabe. Daher ist hier auf Wirksamkeit geachtet worden: die Beweisregeln sind so aufgebaut, daß es im Durchschnitt so einfach wie nur möglich ist, einen Beweis zu finden. Dieses Ziel, und nicht das der Knappheit der Regeln, hat die Systematisierung der allgemeinen Quantorenlogik bestimmt, wie sie in diesem Buch enthalten ist.

Dies alles macht das Buch zu einem neuen kleinen Kompendium

der logischen Methoden. Aber auch die Theorie kommt zu ihrem Recht. Die letzten fünf Paragraphen des Buches befassen sich mit Mengenlehre und den Grundlagen der Mathematik, andere mit singulären Termini und Kennzeichnungen, andere wetzen das alte ontologische Messer. Auch diese Seiten sind nicht nur in der Ausdrucksweise neu.

Dennoch ist es ein Buch mehr, das die moderne Logik von den Anfängen an entwickelt. Es war unvermeidlich, daß an manchen Stellen Stücke, die schon in meinen früheren Büchern behandelt wurden, im wesentlichen in der gleichen alten Weise wieder behandelt wurden. An diesen Stellen habe ich Beispiele und erläuternde Passagen aus *Mathematical Logic*, *Elementary Logic* und *O Sentido da Nova Lógica* übernommen; dabei habe ich es vorgezogen, tatsächliche Berührungspunkte nicht durch *ad hoc* vorgenommene Änderungen in Beispiel oder Redeweise zu verdunkeln. Aber dieser Punkte sind wenige. § 1 nähert sich zum Teil § 6 von *O Sentido* und § 3 zum Teil § 2 von *Mathematical Logic*. In §§ 4, 8, 12 und 31 sind Beispiele von *Elementary Logic* entliehen, aber anders verwendet.

Ungefähr ein Sechstel des Buches ist kleingedruckt, nach Wunsch zu lesen. Der Rest ist als Textbuch für einen einsemestrigen Kurs in deduktiver Logik gedacht. Der Kurs, in dem ich es benutzen werde, ist nicht für Anfänger bestimmt; aber es ist ein Kurs für den allgemeinen Studenten, der keine Anfängervorlesungen oder andere spezielle Kenntnisse voraussetzt. Der Kurs dient neben der Übung für den allgemeinen Studenten als Voraussetzung für speziellere Logikkurse; und dementsprechend hoffe ich, daß dieses Buch als Grundlage für einen weiteren Aufbau nützlich sein kann. Schließlich würde das Buch, obwohl es Übungsaufgaben enthält, seinen Zweck zu einem großen Teil verfehlen, wenn es nicht auch von manchen Lesern als bloßes Lehrbuch benutzt würde, nicht in Verbindung mit einem Logikkurs.

Vorwort zur revidierten Ausgabe

In § 28 finden sich zwei bequeme Ableitungsregeln, die nicht direkt gerechtfertigt werden können – aus dem einfachen Grund, daß sie Konsequenzen aus Prämissen abzuleiten gestatten, die nicht ausreichen, um sie zu implizieren. In früheren Auflagen waren diese Regeln indirekt dadurch gerechtfertigt worden, daß bewiesen wurde: Ableitungen, in denen sie verwendet werden, sind letzten Endes doch korrekt, solange man gewisse willkürlich wirkende Einschränkungen beachtet. In dieser neuen Ausgabe ist § 28 umgeschrieben. Die Regeln und Einschränkungen sind jetzt so erklärt und gerechtfertigt, daß der frühere Hauch von Künstlichkeit verschwindet.

Die Seiten 246f. und 309–315 behandelten die Theoreme von Church und Gödel, die besagen, daß es kein Entscheidungsverfahren für die Quantorenlogik und kein vollständiges Beweisverfahren für die Zahlentheorie geben kann. Dieses Material ist umgeschrieben und auch erweitert worden (wobei der angrenzende Text zusammengedrängt wurde), um ein etwas besseres Verständnis zu ermöglichen.

Hinzugefügt wurde ein Anhang, der das Gödelsche Theorem der Vollständigkeit der Quantorenlogik und ein verwandtes Theorem von Löwenheim beweist. Dieser Anhang war schon als Beilage einem Teil der dritten Auflage beigefügt.

Auf Anregung von Herrn Donald P. Quimby und Professor William T. Parry habe ich die Seiten 60, 84 und 235 so umgearbeitet, daß sie mehr Freiheit bei der Verwendung im Unterricht gestatten. Kleinere Verbesserungen, viele davon auf Vorschlag von Herrn Quimby, wurden auf den Seiten 48, 137, 181, 193f., 222, 244f., 257f., 260, 307, in der Bibliographie und im Index vorgenommen.

Dreißig kleine Druck- und Schreibfehler, die in der ersten Auflage entdeckt wurden, sind in der zweiten, 1952, berichtigt. Dort wurden auch verschiedene tiefgreifende Änderungen vorgenom-

men, die die Seiten 75, 85, 102, 141, 159f., 163, 226f., 229, 235 und 248f. betreffen. Ich bin vielen Lesern, die mich auf die Notwendigkeit dieser Korrekturen aufmerksam machten, zu Dank verpflichtet, besonders den Professoren G. B. Burch, Alonzo Church und A. P. Ushenko und den Herren M. W. Dick, R. S. Palais und S. J. Todes.

Cambridge, den 22. August 1956

W. V. Q.

Dank

Für hilfreiche Kritik an früheren Entwürfen danke ich Professor George D.W. Berry, Professor George Burch, Dr. Joseph L. Cobitz, Professor Nelson Goodman, Dr. Oliver Straus, Dr. James W. Oliver und dem Verlagslektor. Durch jeden dieser sieben ist das Buch besser geworden; von besonderem Einfluß waren die letzten beiden. Herrn Robert F. McNaughton jun. bin ich für eine kritische Durchsicht des Buches in seinen letzten Stadien verpflichtet, ebenso für die Herstellung des Sachverzeichnisses und für Hilfe beim Lesen der Korrekturen. Ich danke der Harvard University Press für die Erlaubnis, Teile von § 2 meiner *Mathematical Logic* zu übernehmen; ich danke Ginn and Company für die Erlaubnis, mehrere Beispiele aus meiner *Elementary Logic* zu benutzen. Der Hauptdank aber gilt meiner Frau für ihre unermüdlichen Anstrengungen als Sekretärin und Kritikerin. Ohne sie wäre dieses Buch langsamer erschienen und wäre langwieriger und trauriger zu lesen.

Cambridge, den 8. März 1950

W.V.Q.

Vorbemerkung des Übersetzers

Auf Anregung des Verfassers ist darauf geachtet worden, Eigenheiten in der Wahl der *termini technici* nicht durch die Übersetzung zu verwischen. Dadurch weicht die deutsche Ausgabe – noch stärker als das Original – oft von der gängigen Terminologie ab; gelegentlich sind auch ungebräuchliche Wörter in Kauf genommen worden. Um dem Leser den Anschluß an andere deutsche Bücher zu erleichtern, wird daher immer wieder auf sonst übliche Ausdrücke verwiesen. Das heißt aber nicht, daß man die in Frage stehenden Bezeichnungen ohne Schaden gegeneinander austauschen könnte; darum enthält der Verweis meist eine Motivation für die Wortwahl.

Solche Verweise sind wie die übrigen, erläuternden »Anmerkungen des Übersetzers« im Einverständnis mit dem Verfasser hinzugefügt. Das gleiche gilt von einer Reihe geringerer Änderungen des Textes, die teilweise durch die Übersetzung bedingt sind, teilweise der besseren Verständlichkeit dienen, teilweise kleine Irrtümer oder bloße Druckfehler korrigieren.

Ich danke Professor Quine für die Freundlichkeit und Geduld, in der er mündlich und schriftlich alle Fragen mit mir diskutiert hat. Ich danke Professor Gert H. Müller und Professor Ernst Tugendhat für ihre wertvollen Ratschläge bei der Übersetzung; ich danke Herrn Rolf Zimmermann für eine kritische Durchsicht des Manuskripts.

Grundzüge der Logik

Einleitung

Die Logik hat wie jede Wissenschaft die Aufgabe, der Wahrheit nachzujagen. Was wahr ist, sind gewisse Sätze; und der Wahrheit nachjagen heißt sich bemühen, die wahren Sätze von den anderen, die falsch sind, zu sondern.

Wahres ist so zahlreich wie Falsches; denn zu jedem Falschen gibt es eine Negation, die wahr ist. Aber wissenschaftliche Arbeit besteht nicht in blindem Anhäufen von Wahrem; Wissenschaft ist selektiv und sucht nach dem Wahren, das am meisten zählt – entweder gemäß seinem eigenen Gewicht oder als Werkzeug, um es mit der Welt aufzunehmen.

Denn für gewöhnlich verknüpft sich Wahrheit mit Sätzen kraft der Verhältnisse in der Welt. Es ist ein Gemeinplatz, ungenau, aber nicht unbegründet: ein Satz ist wahr, wenn er der Realität entspricht, wenn er die Welt widerspiegelt. Ein grundsätzlich wichtiger Weg zu entscheiden, ob ein Satz wahr ist, besteht darin, ihn in der einen oder anderen Weise mit der Welt zu vergleichen; oder – was das höchste ist, was wir erreichen können – ihn mit unserer Erfahrung von Welt zu vergleichen.

Was wahr sein kann, sind genau genommen nicht die Sätze als wiederholbare Muster des Sichäußerns, sondern die einzelnen Vorkommnisse des Äußerns von Sätzen. Denn Äußerungen, die gleichklingen, können mit der Gelegenheit, zu der sie geäußert werden, ihre Bedeutung ändern. Schuld daran sind nicht nur die Mehrdeutigkeiten aus mangelnder Sorgfalt, sondern auch die systematischen, die für die Natur der Sprache wesentlich sind. Das Pronomen ›ich‹ ändert seinen Bezug mit jedem Wechsel des Sprechers; ›hier‹ ändert seinen Bezug bei jeder merklichen Bewegung durch den Raum; und ›jetzt‹ ändert seinen Bezug jedes Mal, wenn es ausgesprochen wird.

Der wesentliche Berührungspunkt zwischen Beschreibung und Realität liegt also im Äußern eines Satzes anlässlich einer Erfahrung, über die diese Äußerung des Satzes direkt berichtet. Der

Anblick eines grünen Flecks und die gleichzeitige Äußerung ›Grüner Fleck jetzt‹ stellen ein zusammengesetztes Ereignis der Art dar, wie es das Herz des Erkenntnistheoretikers erfreut, weil es so selten vorkommt.

Solche Ereignisse, so grundlegend sie erkenntnistheoretisch sind, kommen selten vor aufgrund der sozialen Natur der Sprache. Sprache ist eine soziale Einrichtung, die in ihren Grenzen dem sozialen Zweck der Verständigung dient; so ist es nicht verwunderlich, daß die Gegenstände unserer ersten und häufigsten Äußerungen allen zugängliche physikalische Objekte sind und nicht private Erfahrungen. Physikalische Objekte hätten (um Voltaires Epigramm umzuformulieren), wenn es sie nicht gäbe, erfunden werden müssen. Sie sind unentbehrlich als der öffentliche gemeinsame Nenner der privaten Sinneserfahrungen.

Aber Äußerungen über physikalische Objekte kann man nicht durch direkten Vergleich mit der Erfahrung verifizieren oder widerlegen. Sie sollen nicht die Erfahrung, sondern die äußere Welt beschreiben. Sie können mit der äußeren Welt nur durch das Medium unserer Erfahrung über diese Welt verglichen werden; aber die Verknüpfung unserer Erfahrung mit der Welt enthält schon ein Stück Voraussetzung oder Schlußfolgerung, das jede direkte und überzeugende Gegenüberstellung der Äußerung mit ihrem Gegenstand ausschließt. Der Brei wird subjektiv nicht so heiß gegessen, wie er objektiv gekocht wird.

Sätze sind also, abgesehen von einem gelegentlichen Posten für den sammelnden Erkenntnistheoretiker, nur auf Umwegen mit der Erfahrung verknüpft. Die letzte wissenschaftliche Verlautbarung über Positronen und den Satz, daß mein Füllhalter in meiner Hand ist, sind gleicherweise Sätze über physikalische Objekte; und physikalische Objekte werden uns nur als Teile eines systematischen Begriffsnetzes¹ bekannt, das als ganzes mit seinen Rändern an die Erfahrung stößt. Soweit es sich um Wissen handelt, können wir für die Gesamtheit unserer Behauptungen nicht mehr

¹ Das Wort ›Begriffsnetz‹ – hier als Übersetzung von ›conceptual structure‹ und ›conceptual scheme‹ – wird in einem engeren, mehr technischen Sinn gebraucht in dem Buch von H.A.Schmidt, »Mathematische Gesetze der Logik I. Vorlesungen über Aussagenlogik«, Berlin–Göttingen–Heidelberg 1960. [Anm. d. Übers.]

beanspruchen, als daß sie ein umwegreiches aber bequemes System ist, um Erfahrungen mit Erfahrungen zu verknüpfen. Das System als ganzes ist bezüglich Erfahrung unterbestimmt; aber es liefert zu gewissen gegebenen Erfahrungen gewisse andere als zu erwartende Folgen. Wenn sich solche Voraussagen über Erfahrung als falsch herausstellen, muß das System irgendwie geändert werden. Aber es bleibt uns große Freiheit in der Wahl, welche Sätze des Systems erhalten bleiben und welche verändert werden sollen. Jede einzelne von vielen Änderungen würde genügen, die spezielle Folgerung umzustößen, die das System zu Fall gebracht hat. Unsere Sätze über die äußere Realität stehen dem Tribunal der Sinneserfahrung nicht einzeln gegenüber, sondern als ein zusammenhängendes Ganzes.

Die Auswahl dessen, was geändert werden soll, wird nach einem verschwommenen Schema von Prioritäten getroffen. Manche Sätze über physikalische Objekte wie »Mein Füllhalter ist in meiner Hand«, »Das Thermometer ist auf 27°« sind in gewissem Sinn der Erfahrung näher als andere; und solche Sätze müssen sehr eifersüchtig bewahrt werden, sobald die entsprechenden Erfahrungen einmal gemacht sind. Sollte eine Änderung des Systems nötig werden, müssen es andere Sätze büßen, aber nicht diese. Nur durch eine solche Zuweisung von Prioritäten können wir hoffen, irgendeinen empirischen Gehalt oder einen objektiven Bezug für das System als ganzes zu beanspruchen.

Daneben gibt es aber eine andere und in gewissem Sinn entgegengesetzte Priorität: je grundlegender ein Gesetz für unser Begriffnetz ist, desto weniger gern werden wir es für eine Änderung in Betracht ziehen. Wenn eine Änderung unseres Systems von Sätzen erforderlich ist, bevorzugen wir unter sonst gleichen Umständen eine Änderung, die das System am wenigsten stört. Trotz dem offensichtlichen Gegensatz zwischen dieser Priorität und der oben angegebenen folgt die eine aus der anderen. Denn die Verknüpfung zwischen einem Satz wie »Mein Füllhalter ist in meiner Hand« und den Erfahrungen, die ihn verifizieren sollen, ist selbst eine Sache allgemeiner Prinzipien, die für das System zentral sind.

Wenn die beiden Prioritäten in Konflikt geraten, kann sich jede von ihnen durchsetzen. Sätze, die der Erfahrung eng verbunden