Logische Grundlagen der Quantenphysik 2

Thomas Käfer

Mai 2025

1 Vorwort

Die *Strenge Logik* bietet einen einfachen Weg zur Erforschung a priorischer Fakten. Das heißt sie bildet die analytische Metaphysik aller Dinge, die teilhaben am Sein und damit an der Realität. Alle Dinge, die der Realität zugeordnet werden, werden hier auch als *streng logisch* aufgefasst, d. h. sie unterliegen dem Prinzip der Identiät und dem Prinzip der Limitation.

Als Grundlage für diesen Text wird der Text *Logische Grundlagen der Quantenphysik* vorausgesetzt. Das Buch *Grundlagen der Strengen Logik* von *Walther Brüning* wiederum bildet für den letztgenannten Text die Grundlage.

2 Zum Text: *Logische Grundlagen der Quantenphysik*

Der Text *Logische Grundlagen der Quantenphysik* setzt minimale Kenntnisse voraus. Für diesen Text hingegen ist der Vorangegangene eine Voraussetzung. Dieser Text wäre zwar wahrscheinlich mit einer Einführung und Erläuterungen auch so lesbar, aber der Vorangegangene dient dann sozusagen als Einführung. Die Komplexität zwingt quasi dazu.

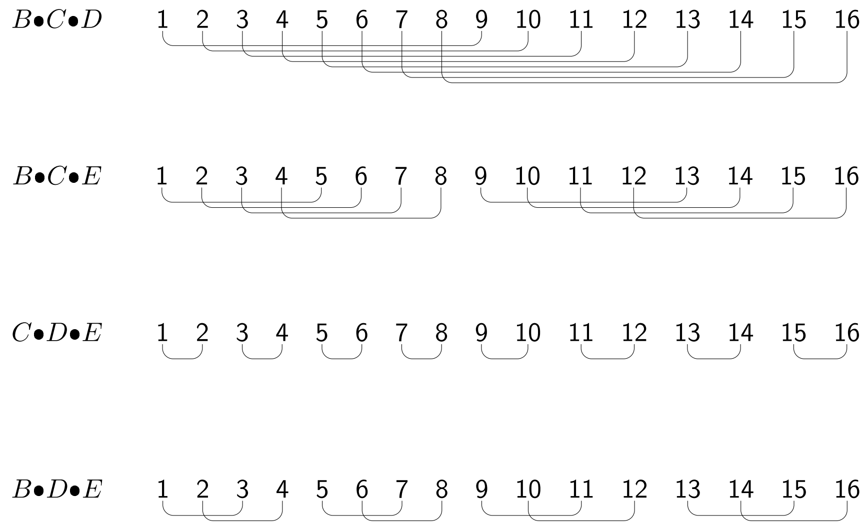
3 Einführung

Alles in dem vorangegangen Text stimmt auch für diesen Text. Aber nun wird hier die *tetradische Stufe* und nicht mehr die *triadische Stufe* behandelt. Es geht also um die metaphysischen Bedingungen für vier Sachverhalte (folgendes nach *Brüning*, *Grundlagen der Strengen Logik*, Seite 22):

Es sind Gleichstellen für:

$B \bullet C \bullet D$:
1 und 9, 2 und 10, 3 und 11, 4 und 12, 5 und 13, 6 und 14, 7 und 15, 8 und 16
$B \bullet C \bullet E$:
1 und 5, 2 und 6, 3 und 7, 4 und 8, 9 und 13, 10 und 14, 11 und 15, 12 und 16
$C \bullet D \bullet E$:
1 und 2, 3 und 4, 5 und 6, 7 und 8, 9 und 10, 11 und 12, 13 und 14, 15 und 16
$B \bullet D \bullet E$:
1 und 3, 2 und 4, 2 und 7, 6 und 8, 9 und 11, 10 und 12, 13 und 15, 14 und 16

oder durch Verbindungsstriche dargestellt:


B•C•D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
B•C•E 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
C•D•E 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
B•D•E 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Weiters sind Begriffe der triadischen Stufe relevant. Dazu die Tabelle aus *Logische Grundlagen der Quantenphysik*:

		$B \bullet C$															
$B \bullet C$ $\underline{C \bullet D}$ $B \bullet D$		$\cup$	$\sqcup$	$\subset$	$\sqsubset$	$\supset$	$\sqsupset$	$\cap$	$\sqcap$	$\sqcap'$	$\cap'$	$\sqsupset'$	$\supset'$	$\sqsubset'$	$\subset'$	$\sqcup'$	$\cup'$
	$\cup$	u	io	io	$\sqsubset$	$\tilde{o}\ddot{i}$	4	$\cup$	4	$\tilde{o}\ddot{i}$	$\cup$	4	4	$\sqsubset'$	4	4	8
	$\sqcup$	$i\tilde{o}$	i	$\sqcup$	$\sqsubset$	$\tilde{o}$	2	$\sqcup$	2	$\supset$	$\supset$	4	4	$\sqsubset'$	2	4	6
	$\supset$	$i\tilde{o}$	$\sqcup$	i	$\sqsubset$	$\supset$	4	$\supset$	4	$\tilde{o}$	$\sqcup$	2	2	$\sqsubset'$	4	2	6
	$\sqsupset$	$\sqsupset$	$\sqsupset$	$\sqsupset$	$\sqcap$	$\sqsupset$	2	$\sqsupset$	2	$\sqsupset$	$\sqsupset$	2	2	$\subset'$	2	2	4
	$\subset$	$o\ddot{i}$	o	$\subset$	$\sqsubset$	$\ddot{i}$	2	$\subset$	2	$\sqcap'$	$\sqcap'$	4	4	$\sqsubset'$	2	4	6
	$\sqsubset$	4	2	4	2	2	u	2	$\sqsubset$	4	2	8	6	2	$\sqsubset'$	6	4
	$\cap$	$\cup$	$\sqcup$	$\subset$	$\sqsubset$	$\supset$	2	$\cap$	2	$\sqcap'$	$\cap'$	2	2	$\sqsubset'$	2	2	4
$C \bullet D$	$\sqcap$	4	2	4	2	2	$\sqsupset$	2	$\sqcap$	4	2	6	4	2	$\subset'$	4	2
	$\sqcap'$	$o\ddot{i}$	$\subset$	o	$\sqsubset$	$\sqcap'$	4	$\sqcap'$	4	$\ddot{i}$	$\subset$	2	2	$\sqsubset'$	4	2	6
	$\cap'$	$\cup$	$\subset$	$\sqcup$	$\sqsubset$	$\sqcap'$	2	$\cap'$	2	$\supset$	$\cap$	2	2	$\sqsubset'$	2	2	4
	$\sqsubset'$	4	4	2	2	4	8	2	6	2	2	u	$\sqsubset$	2	6	$\sqsubset'$	4
	$\subset'$	4	4	2	2	4	6	2	4	2	2	$\sqsupset$	$\sqcap$	2	4	$\subset'$	2
	$\sqsupset'$	$\sqsupset'$	$\sqsupset'$	$\sqsupset'$	$\supset'$	$\sqsupset'$	2	$\sqsupset'$	2	$\sqsupset'$	$\sqsupset'$	2	2	$\sqcup'$	2	2	4
	$\supset'$	4	2	4	2	2	$\sqsupset'$	2	$\supset'$	4	2	6	4	2	$\sqcup'$	4	2
	$\sqcup'$	4	4	2	2	4	6	2	4	2	2	$\sqsupset'$	$\supset'$	2	4	$\sqcup'$	2
	$\cup'$	8	6	6	4	6	4	4	2	6	4	4	2	4	2	2	$\cup'$

Tabelle 1: Vollständige Analyse der 256 möglichen Prämissenpaare auf dyadisch verlängerter Stufe

Zuerst die Herleitung des ersten Schätzwertes für π. Er ergibt sich als Wahrscheinlichkeitsverhältnis von allen möglichen dyadisch verlängerten triadischen vollständigen Geltungswertformelprämissenpaare zu denen die zusätzlich eine vollständige Geltungswertformel als Konklusion ergeben:

$$\pi \approx \frac{256}{81} = \underline{3,1}60...$$

Mit π kann man die Zahl der unableitbaren Formeln auf triadischer Stufe (ausgehend von der vollständigen dyadisch verlängerten triadischen Stufe) abschätzen. Dabei kann man sich die Berechnungsfaktoren sparen (siehe *4.3 Erklärung der Berechnungsfaktoren für unbestimmte Stellen*). Es tritt aber ein Fehler auf:

$$AnzahlderElementarteilchen \approx 35 + \frac{64}{\pi_{Ann.}} + \frac{36}{2\pi_{Ann.}} = 60,9453125$$

Der Fehler lautet:

$$\frac{2! + \frac{4!}{(4-2)!}}{256} = \frac{14}{256} = 0,0546875$$

Eine erste Annäherung gibt es auch für e. Dabei werden zusätzlich die Teilsapekte gewichtet. Ein Teilaspekt geht als $\dfrac{2}{3}$ ein. Zwei Teilaspekte als $\dfrac{3}{4}$. Zuletzt werden die gänzlich unbestimmten Konklusionen als $\dfrac{1}{2}$ gezählt. Es ergibt sich (siehe auch wieder Tabelle 4):

$$e \approx \frac{256}{81 + 12{,}8\overline{3}...} = \frac{256}{93{,}8\overline{3}...} = \underline{2{,}7}28...$$

Nun zu den hier verwendeten Normalformen auf tetradischer Stufe bei den angegebenen Dateiverweisen:

$$\text{(Normalform bei Ganzformel als Konklusion)} \quad \begin{array}{l} B{\bullet}C{\bullet}D \\ B{\bullet}C{\bullet}E \\ C{\bullet}D{\bullet}E \\ B{\bullet}D{\bullet}E \\ \hline \mathit{Ganzformel} \quad \therefore \end{array}$$

$$\text{(Normalform bei vierter Teilformel als Konklusion)} \quad \begin{array}{c} B{\bullet}C{\bullet}E \\ C{\bullet}D{\bullet}E \\ B{\bullet}D{\bullet}E \\ \hline B{\bullet}C{\bullet}D \\ \therefore \end{array}$$

3.1 Vollständige Analyse der vierten Stufe ausgehend von vollständigen triadisch verlängerten tetradischen Geltungswertformeln

Auf vollständige Listen der verschiedenen Möglichkeiten wird hier verzichtet - die Listen wären einfach zu lang. Auch kommen dreidimensionale Tabellen nicht wirklich in Betracht. Die möglichen Geltungswertformeln auf tetradischer Stufe sind ja schon 65 536. Im Folgenden werden einfach wie in dem Text *Logische Grundlagen der Quantenphysik* notwendige Zusammenfassungen von Formeln numerisch angegeben. Es verwiesen sei auf: `https://XXXX.pdf` und `https://XXXX.pdf`

3.2 Mittelbares Schließen - Vollständige Analyse der triadisch verlängerten tetradischen Stufe mit drei gegebenen vollständigen Teilformeln

Es ergeben sich bei 256 triadischen vollständigen Formeln 256^3 (=16 777 216) unterschiedliche Prämissentripletts.

Es ergeben sich folgende Teilformeln ($B \bullet C \bullet D$):

	Anzahl der Geltungswertformeln	Anzahl unbestimmter Stellen (Teil.)
Vollständige Teilformeln:	66 577	0
Teilweise unbestimmte Teilf.:	17 280	1
Teilweise unbestimmte Teilf.:	4 724	2
Teilweise unbestimmte Teilf.:	1 536	3
Teilweise unbestimmte Teilf.:	852	4
Teilweise unbestimmte Teilf.:	304	5
Teilweise unbestimmte Teilf.:	80	6
Teilweise unbestimmte Teilf.:	16	7
Teilweise unbestimmte Teilf.:	3	8
Gesamt:	$\sum$ 91 372	

Tabelle 2: Schema der triadisch verlängerten tetradischen Stufe (drei Teilformeln $\rightarrow$ Teilformel)

3.3 Ganzformeln - Vollständige Analyse der triadisch verlängerten Stufe mit vier gegebenen vollständigen Teilformeln

Eine Übersicht der Möglichkeiten der Prämissenquadrupel (256^4 = 4 294 967 296) zusammengefasst als Ganzformeln mit teilweise unbestimmten Stellen gibt folgende Tabelle (Für eine vollständige Tabelle sei verwiesen auf: `https://XXX.pdf`). Es treten wieder Formeln doppelt auf. Dabei gilt, wenn sie mehr zusätzliche Informationen gegenüber anderen Formeln erfordern, sind sie zu streichen:

	Anzahl der Geltungswertformeln	Anzahl unbestimmter Stellen (Ganz.)	zuvor gestrichene Formeln
Vollständige Ganzformeln:	33 489	0	-
Teilweise unbestimmte Ganzf.:	12 480	1	0
Teilweise unbestimmte Ganzf.:	8 288	2	800
Teilweise unbestimmte Ganzf.:	3 552	3	1 824
Teilweise unbestimmte Ganzf.:	2 136	4	2 088
Teilweise unbestimmte Ganzf.:	1 360	5	1 200
Teilweise unbestimmte Ganzf.:	2 112	6	4 032
Teilweise unbestimmte Ganzf.:	1 376	8	6 816
Gesamt:	$\sum$ 64 793		
Gänzlich unableitbar:	743		
Gesamt:	$\sum$ 65 536		

Tabelle 3: Schema der tetradischen Stufe zurückgeführt von der triadisch verlängerten tetradischen Stufe (vier Teilformeln $\rightarrow$ Ganzformel)

3.4 Zuordnung von resultierenden Teilformeln zu resultierenden Ganzformeln

Wenn vier Prämissen gegeben sind, kann man sich fragen, welche Teilformel sich schon aus den ersten drei Prämissen ergibt. Damit ergibt sich die zusätzliche Information, die in der vierten Prämisse hinzukommt.

	Anzahl der Geltungswertformeln	Anzahl unbestimmter Stellen (Teilf.)	Faktoren (Teilf.)	Gewichtet (Teilf.)
Vollständige Teilformeln:	23 849	0	-	-
Teilweise unbestimmte Teilf.:	18 288	1	$\frac{1}{8}$	840
Teilweise unbestimmte Teilf.:	5 732	2	$\frac{1}{4}$	165
Teilweise unbestimmte Teilf.:	864	3	$\frac{3}{8}$	0
Teilweise unbestimmte Teilf.:	8 508	4	$\frac{1}{2}$	4116
Teilweise unbestimmte Teilf.:	4 480	5	$\frac{5}{8}$	2620
Teilweise unbestimmte Teilf.:	1 960	6	$\frac{3}{4}$	1146
Teilweise unbestimmte Teilf.:	560	7	$\frac{7}{8}$	252
Teilweise unbestimmte Teilf.:	552	8	1	476
Gesamt:	$\sum$ 64 793			$\sum$ 9 615
Gänzlich unableitbar:	743			743
Gesamt:	$\sum$ 65 536			$\sum$ 10 358

Tabelle 4: Schema der triadisch verlängerten tetradischen Stufe abgebildet auf die tetradische Stufe (Teilformel $\rightarrow$ Ganzformel)

3.5 Bestimmung der Wahrscheinlichkeit bei drei gegebenen Teilformeln eine vollständige Ganzformel zu erhalten (für den ersten Schritt)

Wie im vorherigen Abschnitt gezeigt, kann man eine Zuordnung von Teilformeln zu Ganzformeln machen. Wenn man diese Zuordnung nicht nur für die 65 536 möglichen Geltungswertformeln der tetradischen Stufe, sondern gleich für die gesamten 16 777 216 Prämissentripletts, ergeben sich 4 195 Formeln der im vorherigen Abschnitt erwähnten 23 849, die einer Ganzformel zugeordnet werden kann, die keine unbestimmten Stellen enthält.

Wahrscheinlichkeit, dass eine triadisch verlängerte tetradische resultierende Teilformel in der Ganzformel keine unbestimmten Stellen enthält $= \dfrac{16\,777\,216}{4\,195} = 3999,336...$

Geben wir ihr einen Namen:

$$\varpi = \frac{16\,777\,216}{4\,195}$$

4 Welche triadischen Informationen lassen sich nicht aus triadisch verlängerten Teilformeln ableiten?

Wieder können wir uns fragen, welche Informationen nicht ableitbar sind?

4.1 Methode 1: Bestimmung der unableitbaren Formeln unterschiedlicher Struktur durch Annäherung mithilfe von ϖ

Erstens: Ableitung der Wahrscheinlichkeit. Analog zur tetradischen Stufe (für π) ergibt sich:

Anzahl unableitbarer Formeln unterschiedlicher Struktur $\approx$

$$743 + \frac{12\,480}{\varpi} + \frac{8\,288}{2\varpi} + \frac{3\,552}{4\varpi} + \frac{2\,136}{8\varpi} + \frac{1\,360}{16\varpi} + \frac{2\,112}{32\varpi} + \frac{1\,376}{128\varpi} = 747,485...$$

Geben wir ihr einen Namen:

$$\varpi_{gesamt} \approx 747,5$$

Die genaue Differenz zu 747, 5 lautet:

$$\Delta\varpi_{gesamt} = \frac{60\,422\,592}{4\,294\,967\,296} = 0,014068230986595154$$

Zweitens: Ableitung für den Fehler der Wahrscheinlichkeit. $\Delta\varpi_{gesamt}$ ist ableitbar. Zuerst zerlegen wir es in:

$$\Delta\varpi_{gesamt} = \frac{921}{65\,536} + \frac{63\,936}{65\,536 * 65\,536}$$

Die 921 resultieren aus (betreffend den ableitbaren Ganzformeln auf tetradischer Stufe mit ein, zwei, drei, vier, fünf oder sechs unbestimmten Stellen und betreffend):

$\underline{921} = 1! + 2! + 3! + 4! + 5! + 6!$, plus $[\sum_{n=3;k=0,1,2,3;i<j} L(n,k) = \binom{n-1}{k-1}\frac{n!}{k!}$ -

$\sum_{n=0;k=0} L(n,k) = \binom{n-1}{k-1}\frac{n!}{k!}] * 4 = 48$ aus der triadischen Stufe.

Die 63 936 resultieren aus (betreffend den ableitbaren Ganzformeln auf tetradischer Stufe mit acht unbestimmten Stellen):

$\underline{63\,936} = [\sum_{n=8;k=1,2,3,4,5,6,7,8} L(n,k) = \binom{n-1}{k-1}\frac{n!}{k!} -$

$\sum_{n=5,6,7;k=1,2,3,4,5,6,7;i<j} L(n,k) = \binom{n-1}{k-1}\frac{n!}{k!} +$

$\sum_{n=0,1,3,4;k=0,1,2,3,4 i<j} L(n,k) = \binom{n-1}{k-1}\frac{n!}{k!}] * \frac{1}{256}$, minus den realisierten 1376 Formeln,

mit $L =$ Lah-Zahlen.

4.2 Methode 2: Bestimmung der unableitbaren Formeln unterschiedlicher Struktur durch die triadisch verlängerte tetradische Stufe

Man kann auch versuchen die unableitbaren Formeln (außer den 743 gänzlich unableitbaren Formeln) durch die triadisch verlängerte tetradische Stufe abzuleiten.

Erstens: Die unableitbaren Teilformeln. Wie gesehen, kann man 10 358 gewichtete Teilformeln nicht ableiten. Sie sind jeweiligen Ganzformeln zugeordnet.

Zweitens: Die unableitbaren Ganzformeln, ausgehend von der triadisch verlängerten tetradischen Stufe. Ausgehend von der triadischen Stufe kann man die unableitbaren Formeln folgendermaßen gewichten:

	Anzahl der Geltungswertformeln	Anzahl unbestimmter Stellen (Ganzf.)	Faktor (Ganzf.)	Gewichtet
Unableitbar:	743	16	1	743
Teilweise unableitbar:	12 480	1	$\frac{1}{32}$	390
Teilweise unableitbar:	8 288	2	$\frac{1}{8}$	1036
Teilweise unableitbar:	3 552	3	$\frac{1}{6}$	592
Teilweise unableitbar:	2 136	4	$\frac{1}{4}$	534
Teilweise unableitbar:	1 360	5	$\frac{2}{6}$	$453{,}\overline{3}$
Teilweise unableitbar:	2 112	6	$\frac{3}{8}$	792
Teilweise unableitbar:	1 376	8	$\frac{1}{2}$	688
Unableitbar (unterschiedlicher Struktur):				$\sum 5\,228,\overline{3}$
Ableitbar (unterschiedlicher Struktur):				$60\,307{,}\overline{6}$
Gesamt:				$\sum 65\,536$

Tabelle 5: Schema der tetradischen Stufe zurückgeführt von der triadisch verlängerten tetradischen Stufe

Setzen wir für die $5\,228,\overline{3}$ die Wahrscheinlichkeit fest eine Formel nicht ableiten zu können erhalten wir:

$$5\,228,\overline{3} = 743 + \frac{12\,480}{\varpi} + \frac{8\,288}{2\varpi} + \frac{3\,552}{4\varpi} + \frac{2\,136}{8\varpi} + \frac{1\,360}{16\varpi} + \frac{2\,112}{32\varpi} + \frac{1\,376}{128\varpi}$$

$\rightarrow \varpi_{3.Stufe} = 3.9998...$

Drittens: Zusammenführung von den unableitbaren Teilformeln und den unableitbaren Ganzformeln, ausgehend von der dritten Stufe Die Zusammenführung lautet folgendermaßen:

$$(\frac{10\,358}{5\,228} + \frac{\varpi_{3.Stufe}}{\frac{10\,358}{5\,228,\overline{3}}}) * \frac{1}{2} = 2,000057...$$

Der Fehler auf 2 lautet:

$$\Delta\varpi_{3.Stufe} = \frac{7}{65\,536} + \frac{31\,378}{65\,536 * 65\,536} + \frac{37\,393}{65\,536 * 65\,536 * 65\,536}$$

Er erklärt sich folgendermaßen:

Fehler	Erklärung
7	$\frac{2! + \frac{4!}{(4-2)!}}{4}$
31 378	$\frac{31378}{2*256} = \sum_{n=4;k=1,2,3,4} L(n,k) = \binom{n-1}{k-1}\frac{n!}{k!} - \sum_{n=1,3;k=1,2,3;i<j} L(n,k) = \binom{n-1}{k-1}\frac{n!}{k!}$ $+ \frac{\sum_{n=4;k=1,2,3,4} L(n,k) = \binom{n-1}{k-1}\frac{n!}{k!}}{256}$ mit L = Lah-Zahlen
37 393	$\frac{37393}{256} = (\sum_{n=4;k=1,2,3,4} L(n,k) = \binom{n-1}{k-1}\frac{n!}{k!}) * 2 + \frac{\sum_{n=1,2,3;k=1,2,3;i<j} L(n,k)_{n,k} = \binom{n-1}{k-1}\frac{n!}{k!}}{256}$

Tabelle 6: Fehler mit Erklärungen

Die Formeln gehen also jeweils pro bekannte Geltungswertstellen doppelt ein und pro unbekannte Geltungswertstellen ein Halbes mal ein.

4.3 Zusammenfassung

Folgende Tabelle fasst die Ergebnisse zusammen:

	Anzahl der Geltungswertformeln	Anzahl unbestimmter Stellen	Faktor	Anteil an unableitbaren Formeln
Unableitbar:	743	16	1	743
Teilweise unableitbar:	12 480	1	$\frac{1}{24\,960}$	$\frac{1}{2}$
Teilweise unableitbar:	8 288	2	$\frac{1}{16\,576}$	$\frac{1}{2}$
Teilweise unableitbar:	3 552	3	$\frac{1}{7\,104}$	$\frac{1}{2}$
Teilweise unableitbar:	2 136	4	$\frac{1}{4\,272}$	$\frac{1}{2}$
Teilweise unableitbar:	1 360	5	$\frac{1}{2\,720}$	$\frac{1}{2}$
Teilweise unableitbar:	2 112	6	$\frac{1}{4\,224}$	$\frac{1}{2}$
Teilweise unableitbar:	1 376	8	$\frac{1}{2\,752}$	$\frac{1}{2}$
Unableitbar (unterschiedlicher Struktur):				$\sum 747,5$
Ableitbar (unterschiedlicher Struktur):				64 788,5
Gesamt:				$\sum 65\,536$

Tabelle 7: Schema der tetradischen Stufe zurückgeführt von der triadisch verlängerten tetradischen Stufe