

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 Identität 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 vorangegangenen 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

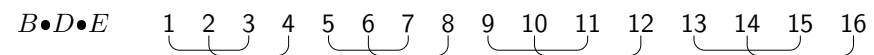
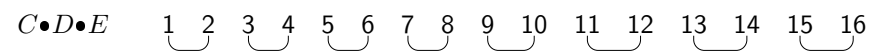
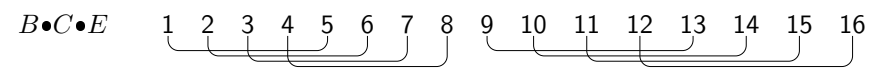
$C \bullet D \bullet E$:

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:



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

		$B \bullet C$															
$\frac{B \bullet C}{C \bullet D}$	$\frac{B \bullet D}{B \bullet D}$	U	U	C	C	⊃	⊃	∩	∩	∩'	∩'	⊃'	⊃'	C'	C'	U'	U'
$C \bullet D$	U	u	io	io	C	ōi	4	U	4	ōi	U	4	4	C'	4	4	8
	U	iō	i	U	C	ō	2	U	2	⊃	⊃	4	4	C'	2	4	6
	⊃	iō	U	i	C	⊃	4	⊃	4	ō	U	2	2	C'	4	2	6
	⊃	⊃	⊃	⊃	∩	⊃	2	⊃	2	⊃	⊃	2	2	C'	2	2	4
	C	ōi	o	C	C	i	2	C	2	∩'	∩'	4	4	C'	2	4	6
	C	4	2	4	2	2	u	2	C	4	2	8	6	2	C'	6	4
	∩	U	U	C	C	⊃	2	∩	2	∩'	∩'	2	2	C'	2	2	4
	∩	4	2	4	2	2	⊃	2	∩	4	2	6	4	2	C'	4	2
	∩'	ōi	C	o	C	∩'	4	∩'	4	i	C	2	2	C'	4	2	6
	∩'	U	C	U	C	∩'	2	∩'	2	⊃	∩	2	2	C'	2	2	4
	C'	4	4	2	2	4	8	2	6	2	2	u	C	2	6	C'	4
	C'	4	4	2	2	4	6	2	4	2	2	⊃	∩	2	4	C'	2
	⊃'	⊃'	⊃'	⊃'	⊃'	⊃'	2	⊃'	2	⊃'	⊃'	2	2	U'	2	2	4
	⊃'	4	2	4	2	2	⊃'	2	⊃'	4	2	6	4	2	U'	4	2
	U'	4	4	2	2	4	6	2	4	2	2	⊃'	⊃'	2	4	U'	2
	U'	8	6	6	4	6	4	4	2	6	4	4	2	4	2	2	U'

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:

$$\pi \approx \frac{256}{81} = \underline{3,160\dots}$$

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:

$$\text{Anzahl der Elementarteilchen} \approx 35 + \frac{64}{\pi_{\text{Ann.}}} + \frac{36}{2\pi_{\text{Ann.}}} = 60,9453125$$

Der Fehler lautet:

$$\frac{14}{256} = 0,0546875$$

Kategorie	Lah-Zahl-Schreibweise	Wert
A N	$\sum_{n=0;k=0} L(n, k) = \binom{n-1}{k-1} \frac{n!}{k!}$	1
AA AN NA	$\sum_{n=3;k=0,1,2,3;i < j} L(n, k) = \binom{n-1}{k-1} = \frac{n!}{k!} =$ $= 0 + 6 + 6 + 1$	13

Tabelle 2: Fehler mithilfe von Lah-Zahlen

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

$$e \approx \frac{256}{81 + 12,8\overline{3}...} = \frac{256}{93,8\overline{3}...} = \underline{2,728...}$$

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

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

	$B \bullet C \bullet E$
	$C \bullet D \bullet E$
(Normalform bei vierter Teilformel als Konklusion)	$B \bullet D \bullet E$
	<hr/>
	$B \bullet C \bullet D$
	\therefore

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://github.com/123qweasd-tk/Vierte-Stufe-Streng-Logik/blob/main/Die tetradische Stufe.pdf](https://github.com/123qweasd-tk/Vierte-Stufe-Streng-Logik/blob/main/Die%20tetradische%20Stufe.pdf) und

[https://github.com/123qweasd-tk/Vierte-Stufe-Streng-Logik/blob/main/Die tetradische Stufe - innerhalb.csv](https://github.com/123qweasd-tk/Vierte-Stufe-Streng-Logik/blob/main/Die%20tetradische%20Stufe%20-%20innerhalb.csv)

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 Prämissentriplets.

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

Wie in der Tabelle ersichtlich ergeben sich also 66 577 vollständige Konklusionen, also Konklusionen ohne unbestimmte Stellen. Wenn man aber nur (die ersten) zwei Prämissen nimmt, ergeben sich 8 649 Konklusionen ohne unbestimmte Stellen. Setzt man die beiden Werte in Verhältnis zu den Ausgangswahrscheinlichkeiten (2^{24} und 2^{18}) ergibt sich eine erste Annäherung für die lemniskatische Konstante:

$$\varpi_{\pi} \approx \frac{16\,777\,216}{66\,577} + \frac{65\,536}{8\,649} = 259,574... \rightarrow \varpi = \frac{\varpi_{\pi}}{\pi_{\text{Ann.}}^4} = \underline{2,6016...}$$

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. Es treten wieder Formeln doppelt auf. Dabei gilt, wenn sie mehr zusätzliche Informationen gegenüber anderen Formeln erfordern, sind sie zu streichen:

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 (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 3: Schema der triadisch verlängerten tetradischen Stufe (drei Teilformeln \rightarrow Teilformel)

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 Prämissentriplets, ergeben sich 4 195 Formeln der in Tabelle 5 gezeigten 23 849, die einer Ganzformel zugeordnet werden kann, die keine unbestimmten Stellen enthält.

Wahrscheinlichkeit, dass eine triadisch verlängerte

tetradische resultierende Teilformel in der $= \frac{16\,777\,216}{4\,195} = 3999,336\dots$

Ganzformel keine unbestimmten Stellen enthält

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

Geben wir ihr einen Namen:

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

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

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

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

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

Anzahl unableitbarer Formeln unterschiedlicher Struktur \approx

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

Geben wir ihr einen Namen:

$$n_{\Pi} \approx 747,5$$

Die genaue Differenz zu 747,5 lautet:

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

Zweitens: Ableitung für den Fehler der Wahrscheinlichkeit. Δn_{Π} ist ableitbar. Zuerst zerlegen wir es in:

$$\Delta n_{\Pi} = \frac{921}{65\,536} + \frac{63\,936}{65\,536 * 65\,536}$$

Fehler	Erklärung
921	<p>resultieren aus (betreffend den ableitbaren Ganzformeln auf tetradischer Stufe mit ein, zwei, drei, vier, fünf oder sechs unbestimmten Stellen:</p> $1! + 2! + 3! + 4! + 5! + 6!,$ <p>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.</p>
63 936	<p>resultieren aus (betreffend den ableitbaren Ganzformeln auf tetradischer Stufe mit acht unbestimmten Stellen):</p> $63\,936 = [\sum_{n=8;k=1,2,3,4,5,6,7,8} L(n, k) = \binom{n-1}{k-1} \frac{n!}{k!} -$ $\sum_{n=5,6,7;k=1,2,3,4,5,6,7;i < j} L(n, k) = \binom{n-1}{k-1} \frac{n!}{k!} +$ $\sum_{n=0,1,3,4;k=0,1,2,3,4;i < j} L(n, k) = \binom{n-1}{k-1} \frac{n!}{k!}] * \frac{1}{256}$ <p>, minus den realisierten 1376 Formeln,</p> <p>mit $L = \text{Lah-Zahlen}$.</p>

Tabelle 6: Fehler mit Erklärungen

4.1 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