

Logische Grundlagen der Quantenphysik 2

Thomas Käfer

Jänner 2026

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

Vorwort. 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

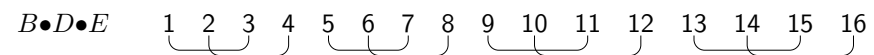
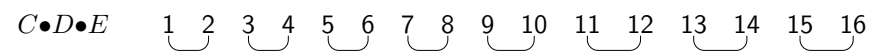
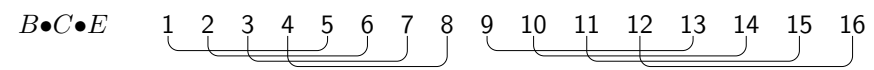
$C \bullet D \bullet E$:

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:



3.1 Ganzformeln - Ein Beispiel

Auf Seite 91 führt *Brüning* dazu aus: 'Statt direkt aus zwei Prämissen auf die Konklusion zu schließen, kann die Information der Prämissen auch erst in einer Ganzformel zusammengefaßt werden. Für das Schließen kann dann diese Ganzformel zum Ausgang genommen werden.

z.B.'

$((B \sqcup C, C \cup D, B \cup D, 1N, 5A), (n, a, a, n, a, a, a, n)),$
 $((C \sqcup D, D \cup E, C \cup E, 1A, 5N), (a, a, a, n, n, a, a, n)),$
 $((B \bullet C \bullet E \ 17), (a, a, a, a, a, a, a, n, a)),$
 $((B \bullet D \bullet E \ 2), (a, a, a, a, a, a, a, n)) \rightarrow$
 $((N, A, A, A, N, A, A, A, N, N, A, A, N, N, A, N))$

| | B | $\sim B$ | B | $\sim B$ | B | $\sim B$ | B | $\sim B$ | ... |
|--|-----|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----|
| | C | C | $\sim C$ | $\sim C$ | C | C | $\sim C$ | $\sim C$ | ... |
| | D | D | D | D | $\sim D$ | $\sim D$ | $\sim D$ | $\sim D$ | ... |
| | E | E | E | E | E | E | E | E | ... |
| $B \sqcup C, C \cup D, B \cup D, 1N, 5A$ | n | a | a | n | \underline{a} | \underline{a} | \underline{a} | n | ... |
| $C \sqcup D, D \cup E, C \cup E, 1A, 5N$ | a | a | a | n | \underline{a} | a | a | n | ... |
| $B \bullet C \bullet E \ 17$ | a | \underline{a} | a | a | a | a | \underline{a} | a | ... |
| $B \bullet D \bullet E \ 2$ | a | \underline{a} | \underline{a} | a | a | \underline{a} | a | a | ... |
| <i>Ganzformel</i> | N | A | A | N | A | A | A | N | ... |

| ... | B | $\sim B$ | B | $\sim B$ | B | $\sim B$ | B | $\sim B$ |
|-----|----------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|-----------------|----------|
| ... | C | C | $\sim C$ | $\sim C$ | C | C | $\sim C$ | $\sim C$ |
| ... | D | D | D | D | $\sim D$ | $\sim D$ | $\sim D$ | $\sim D$ |
| ... | $\sim E$ | $\sim E$ | $\sim E$ | $\sim E$ | $\sim E$ | $\sim E$ | $\sim E$ | $\sim E$ |
| ... | n | a | a | n | a | a | a | n |
| ... | n | a | a | n | n | a | a | n |
| ... | a | \underline{a} | \underline{a} | a | n | n | \underline{a} | a |
| ... | a | \underline{a} | \underline{a} | a | a | n | \underline{a} | n |
| ... | N | A | A | N | N | N | A | N |

Exkurs - π und e . 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 | ⊃ | ⊃ | ∩ | ∩ | ∩' | ∩' | ⊃' | ⊃' | ⊃' | ⊃' | U' | U' |
| $C\bullet D$ | U | u | io | io | C | öi | 4 | U | 4 | öi | U | 4 | 4 | ⊃' | 4 | 4 | 8 | |
| | U | iō | i | U | C | ō | 2 | U | 2 | ⊃ | ⊃ | 4 | 4 | ⊃' | 2 | 4 | 6 | |
| | ⊃ | iō | U | i | C | ⊃ | 4 | ⊃ | 4 | ō | U | 2 | 2 | ⊃' | 4 | 2 | 6 | |
| | ⊃ | ⊃ | ⊃ | ⊃ | ∩ | ⊃ | 2 | ⊃ | 2 | ⊃ | ⊃ | 2 | 2 | ⊃' | 2 | 2 | 4 | |
| | C | öi | o | C | C | i | 2 | C | 2 | ∩' | ∩' | 4 | 4 | ⊃' | 2 | 4 | 6 | |
| | C | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | u | 2 | C | 4 | 2 | 8 | 6 | 2 | ⊃' | 6 | 4 | |
| | ∩ | U | U | C | C | ⊃ | 2 | ∩ | 2 | ∩' | ∩' | 2 | 2 | ⊃' | 2 | 2 | 4 | |
| | ∩ | 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | ⊃ | 2 | ∩ | 4 | 2 | 6 | 4 | 2 | ⊃' | 4 | 2 | |
| | ∩' | öi | C | o | C | ∩' | 4 | ∩' | 4 | i | C | 2 | 2 | ⊃' | 4 | 2 | 6 | |
| | ∩' | U | C | U | C | ∩' | 2 | ∩' | 2 | ⊃ | ∩ | 2 | 2 | ⊃' | 2 | 2 | 4 | |
| | ⊃' | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 8 | 2 | 6 | 2 | 2 | u | C | 2 | 6 | ⊃' | 4 | |
| | ⊃' | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 6 | 2 | 4 | 2 | 2 | ⊃ | ∩ | 2 | 4 | ⊃' | 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 minus dem existenzunmöglichen Fall, zu denen, die zusätzlich eine vollständige Geltungswertformel als Konklusion ergeben:

$$\pi \approx \frac{255}{81} = \underline{3,1481\dots}$$

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

$$e \approx \frac{255}{81 + 12,8\bar{3}\dots} = \frac{255}{93,8\bar{3}\dots} = \underline{2,7175\dots}$$

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

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

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

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

3.3 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 ($B \bullet C \bullet D$, siehe Tabelle 2).

| | 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 → Teilformel)

Exkurs - ϖ und τ . Wie in der Tabelle 3 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. Falls man nur eine Prämisse synthetisiert (die Erste), bekommt man nur den existenzunmöglichen Fall; Deshalb ist dieser Term nicht mitzuzählen. Setzt man die beiden Werte in Verhältnis zu den Ausgangswahrscheinlichkeiten (2^{24}

und 2^{18} - jeweils ohne dem existenzunmöglichen Fall) ergibt sich eine erste Annäherung für die lemniskatische Konstante:

$$\varpi_{\pi} \approx \frac{16\,777\,215}{66\,577} + \frac{65\,535}{8\,649} = 259,574... \rightarrow \varpi = \frac{\varpi_{\pi}}{\pi_{\text{Ann.}}^4} = \underline{2,6426...}$$

Analog der dritten Stufe (für e) und analog für ϖ_{π} kann man folgendermaßen fortfahren: Durch Extrapolation der Gewichte aus der dritten Stufe für e erhält man für drei Prämissen folgende Tabelle (Tabelle 3):

| | Anzahl der Geltungswertformeln | Anzahl unbestimmter Stellen (Teilf.) | Faktoren (Teilf.) | Gewichtet (Teilf.) |
|-------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------|-----------------------|
| Vollständige Teilformeln: | 66 577 | 0 | 1 | 66 577 |
| Teilweise unbestimmte Teilf.: | 17 280 | 1 | $\frac{8}{9}$ | 15 360 |
| Teilweise unbestimmte Teilf.: | 4 724 | 2 | $\frac{7}{8}$ | 4 133,5 |
| Teilweise unbestimmte Teilf.: | 1 536 | 3 | $\frac{6}{7}$ | 1 316,5... |
| Teilweise unbestimmte Teilf.: | 852 | 4 | $\frac{5}{6}$ | 710 |
| Teilweise unbestimmte Teilf.: | 304 | 5 | $\frac{4}{5}$ | 243,2 |
| Teilweise unbestimmte Teilf.: | 80 | 6 | $\frac{3}{4}$ | 60 |
| Teilweise unbestimmte Teilf.: | 16 | 7 | $\frac{2}{3}$ | 10,0 $\overline{6}$ |
| Teilweise unbestimmte Teilf.: | 3 | 8 | $\frac{1}{2}$ | 1,5 |
| Gesamt: | $\sum 91\,372$ | | | $\sum 88\,412,4...$ |

Tabelle 3: Schema der Berechnung für den ersten Term am Beispiel der resultierenden Teilformeln bei drei gegebenen Prämissen (Teilformeln)

Wieder sind die Werte in Verhältnis zu den Ausgangsmöglichkeiten zu setzen. Diesmal ergibt sich aber, dass bei nur einer Prämisse auch schon 178 Mal gezählt wird:

$$2_e \approx \frac{16\,777\,215}{88\,412,438\,09} + \frac{65\,535}{13\,568,061\,9} + \frac{255}{178} = 196,0234... \rightarrow 2 = \frac{2_e}{\pi_{\text{Ann.}}^4} = 1,9956...$$

3.4 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 (Tabelle 4):

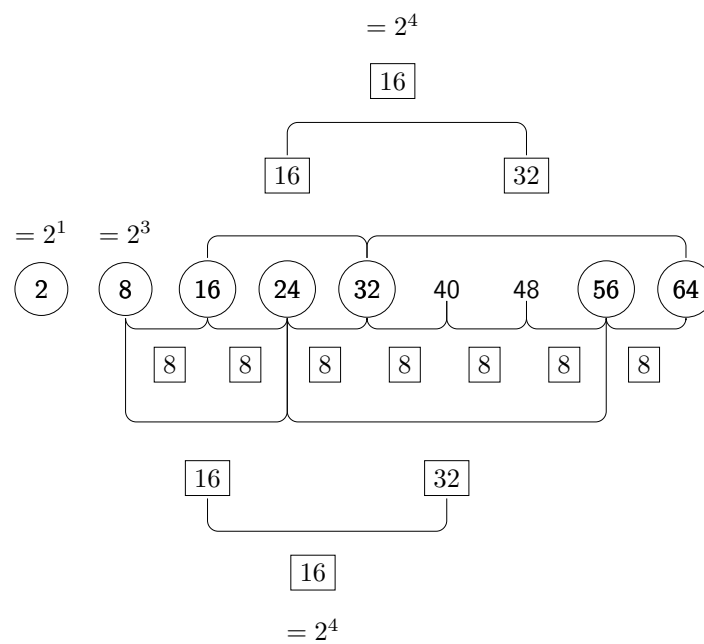
| | Anzahl der Geltungswertformeln | Anzahl unbestimmter Stellen (Ganz.) | zuvor gestrichene Formeln |
|-------------------------------|-----------------------------------|--|------------------------------|
| Vollständige Ganzformeln: | 33 489 | 0 | - |
| Teilweise unbestimmte Ganzf.: | 12 480 | 1 | 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)

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

Wieder - analog zur dritten Stufe - können wir uns fragen: Welche Informationen sind nicht ableitbar?

Folgende Grafik gibt einen Überblick über die zu verwendenden Berechnungsfaktoren der jeweiligen unableitbaren Informationen, die in den Geltungswertformeln stecken:



4.1 Zusammenfassung der Berechnung

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 | $\frac{1}{64}$ | 195 |
| Teilweise unableitbar: | 8 288 | 2 | $\frac{1}{56}$ | 148 |
| Teilweise unableitbar: | 3 552 | 3 | $\frac{1}{32}$ | 111 |
| Teilweise unableitbar: | 2 136 | 4 | $\frac{1}{24}$ | 89 |
| Teilweise unableitbar: | 1 360 | 5 | $\frac{1}{16}$ | 85 |
| Teilweise unableitbar: | 2 112 | 6 | $\frac{1}{8}$ | 264 |
| Teilweise unableitbar: | 1 376 | 8 | $\frac{1}{2}$ | 688 |
| Unableitbar (unterschiedlicher Struktur): | | | | $\sum 2\,323$ |
| Ableitbar (unterschiedlicher Struktur): | | | | 63 213 |
| Gesamt: | | | | $\sum 65\,536$ |

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

5 Abschluss

Höhere Stufen können nur noch mit *Supercomputern* gerechnet werden.