1 FORM

1 - 0 EINFÜHRUNG

1-0-1 Definition

Die formale Welt kann man als eigenständige *immaterielle* Welt oder als Unterbereich der *geistigen* Welt ansehen. Es ist vorwiegend die Welt der *Logik* und *Mathematik* (die man auch „Formalwissenschaften" nennt).

In dieser Welt gibt es nicht: Raum, Zeit, Masse, Energie, Kraft usw. Es gibt nur abstrakte Entitäten.

Es sei noch erwähnt, dass „*Form*" hier nicht in der klassischen Bedeutung wie bei Aristoteles verwendet wird.

1-0-2 Selbstständigkeit

Wie überhaupt bei der *geistigen* Welt fragt es sich, ob diese *formale* Welt unabhängig von der materiellen Welt (oder jedenfalls unabhängig von der Denkwelt) existiert. Gibt es z. B. eine *abstrakte* Quantität, oder gibt es nur *konkrete* quantitative Beziehungen in der realen Welt?

Weiter kann man fragen: Existieren nur alle Formen, die *real* verwirklicht sind? Oder existieren alle *möglichen* Formen? Oder sogar *widersprüchliche* Formen? Oder „existieren" Formen gar nicht, sondern sind nur als Ergebnisse von Denkoperationen gegeben?

Es bietet sich aber an, Formen eine eigene Existenz zuzubilligen, dabei bestehen alle *möglichen* Formen (aber keine widersprüchlichen). Man könnte bei dieser Position von einem *formalen Platonismus* sprechen. Die Prinzipien und Gesetze der Form gelten für alle Wirklichkeitsbereiche (Materie, Psyche, Geist und Sprache).

Ich werde im Text die Beispiele meistens aus der materiellen-räumlichen Welt nehmen, weil das am anschaulichsten ist. Man muss aber sich bewusst sein, dass auch Beispiele aus anderen Welten, z. B. dem Bewusstsein, möglich wären und dass es hier letztlich um Formen geht, die abstrakt sind.

So kann man die Form *Relation* zumindest in folgender Weise deuten:
· materiell: Sachverhalt
· psychisch: Gedanke, Urteil
· sprachlich: Aussage, Satz, Proposition

· geistig: Idee
Aber rein formal ist entscheidend, dass es sich um eine Relation handelt.

1-0-3 Logischer Aufbau der Welt

Ich möchte hier schon einen etwas genaueren Überblick über den *logischen Aufbau der Welt* geben. Im Einzelnen wird in vielen späteren Punkten darauf eingegangen.
Man kann aus logischer Sicht zunächst sagen: Die Welt ist die Gesamtheit (All-Klasse) aller Entitäten. Entitäten sind dabei *Objekte*, *Eigenschaften*, *Relationen* und Relationsgefüge = *Strukturen* (die Quantität wird hier nicht explizit genannt, geht aber implizit in diese Sammlung ein). Zur Übersichtlichkeit lasse ich die *Eigenschaften* erst einmal beiseite.

Welt (alle Entitäten)

Objekte Relationen Strukturen

Nun kann man allerdings analysieren: *Strukturen* bestehen aus Objekten (oder Eigenschaften) und Relationen, insofern ist der Begriff der Struktur *abgeleitet*. Man kann einfacher also auch unterteilen:

Welt

Objekte Relationen

Andererseits kann man eine *umgekehrte* Darstellung wählen; demnach ist das Relationsgefüge, die Struktur (real also der Sachverhalt) der *Ausgangspunkt*. Die Welt ist demnach die Menge aller Strukturen oder aller Sachverhalte.

Welt

Struktur_1 Struktur_2 ... Struktur_n

Eine *einfache* (*atomare*) Struktur besteht immer aus mindestens 2 Objekten. Sie lässt sich folgendermaßen darstellen:

Struktur

Objekt_1 - Relation - Objekt_2

1-0-4 Molekül-Struktur

Dabei ist zu bedenken, dass es nicht nur *einfache* Strukturen – als Relationen zwischen Objekten - gibt, sondern auch *komplexe* (*molekulare*) Strukturen, nämlich Relationen zwischen (einfachen) Strukturen.

Molekül-Struktur

Struktur$_1$ - Relation - Struktur$_2$

Objekt$_1$ - Relation - Objekt$_2$ Objekt$_3$ - Relation - Objekt$_4$

1-0-5 Welt-System

Die Wirklichkeit als ganze kann man aber nicht nur als Menge, sondern besser noch als *System* von Molekül-Strukturen (M-Strukturen) verstehen. Dabei ist sowohl eine *Pyramide* vorstellbar, dass alles von einer obersten Mega-Struktur abgeleitet wird, oder aber ein *Netz*.

M-Struktur

M-Struktur ¾ M-Struktur ¾ M-Struktur

M-Struktur

Dieses Welt-Modell ist erst einmal offen auch für eine generelle, *über-logische* Betrachtung. Wie schon bemerkt und später noch genauer aufgezeigt werden soll, berücksichtigt die Logik aber nur *funktionale* Relationen; räumliche, zeitliche, kausale u. a. Relationen werden nicht miterfasst. Somit ist das logische Welt-Modell zwar einerseits allgemeingültig auf jeden Wirklichbereich anwendbar, aber es liefert andererseits keine vollständige Erfassung.

1-1 KATEGORIEN

1-1-1 Die 5 Kategorien

Kategorien sind die *allgemeinsten und ersten Prinzipien* des Seins (des Denkens bzw. Sprechens). Die hier beschriebenen – *formalen* – Kategorien erheben zunächst den Anspruch, für die *formale* Welt zu gelten. Wie beschrieben, bedeutet das aber, dass sie sich auch auf jede andere Welt anwenden lassen müssen. Es gibt aber für die anderen Dimensionen spezifische Kategorien, wie z. B. „Raum", die hier noch nicht zur Sprache kommen.

Es sind in der Philosophiegeschichte viele Kategorien-Modelle mit unterschiedlicher Anzahl von Kategorien aufgestellt worden, berühmt sind insbesondere die Modelle von Aristoteles (10 Kategorien) und Kant.

Die wesentlichen (formalen) Kategorien sind nach meiner Auffassung:
1) *Gegenstand* (Objekt, Ganzheit, Substanz, „das Beharrende")
2) *Qualität* (Eigenschaft)
3) *Quantität* (Zahlen, Operationen, Summen u.ä.)
4) *Relation* (dabei insbesondere Ähnlichkeit bzw. Gleichheit).
5) *Verknüpfung* (wodurch die anderen Kategorien verbunden werden).

Allerdings scheint es nicht möglich, *primäre* - nicht mehr zerlegbare - Kategorien anzugeben, denn die Kategorien werden *wechselseitig* definiert. So ist z. B. ein Gegenstand nicht denkbar ohne Eigenschaften, Quantität, Relation und Verknüpfung; und entsprechendes gilt für die anderen Kategorien. Dennoch kann man die Kategorien abstrakt unterscheiden.

Allenfalls könnte man indirekt sagen, die 5 Kategorien sind wie verschiedene Seiten einer Meta-Kategorie „Seiendes" o.ä. „Sein" bzw. „Seiendes" wird in der Klassik auch als *Transzendental-Begriff* bezeichnet, der noch über den Kategorien steht, aber ein solcher allgemeinster Begriff erlaubt keine Ableitungen.

Wenn Physiker meinen, mit *Elementarteilchen* die kleinsten, unteilbaren Einheiten der Wirklichkeit gefunden zu haben, so gilt dies nur innerhalb der Materie. Denn im Hinblick auf die Form sind auch Elementarteilchen schon zusammengesetzt, sie „beinhalten" die oben genannten Kategorien. Auch ein Elementarteilchen hat irgendwelche Eigenschaften, ihm kommen messtechnisch bestimmte Werte zu (Quantität) usw.

Oben wurde festegestellt, dass die formalen Kategorien auf alle Wirklichkeitsdimensionen anwendbar sein sollen. D. h. noch nicht, dass z. B. Sprache und Denken selbst genau mit diesen Kategorien operieren. Selbstverständlich kann nicht von vorneherein eine Gleichheit ontischer, kognitiver und sprachliche Kategorien vorausgesetzt werden.

1-1-2 Kategorie „Substanz“

Entitäten lassen sich identifizieren und damit abgrenzen von anderen. Sie sind komplex, besitzen eine Struktur. Damit unterscheiden sie sich Gegenstände von singulären Eigenschaften. Der klassische Ausdruck „Substanz“ darf nicht mit „Stofflichkeit“ verwechselt werden, er steht für das *Beharrende*. Dabei darf Beharrung hier allerdings nicht als zeitliche Charakterisierung verstanden werden, denn in der formalen Welt gibt es wie beschrieben keine Zeit. Die Termini „Objekt“ oder auch „Gegenstand“ sind hier nur bedingt tauglich, denn es geht bei der Kategorie „Substanz“ eben nicht schon um das ganze Objekt mit seinen Eigenschaften usw., sondern nur um eine Art *Objekt-Prinzip*.

1-1-3 Kategorie „Qualität“

Je nach Wirklichkeitsdimension sind Eigenschaften materiell, geistig, psychisch oder sprachlich. Hier geht es aber nur um allgemeine, *formale* Eigenschaften. Das können sein: synthetisch - analytisch, einfach - komplex, notwendig - möglich bzw. unnotwendig - komplex u. ä.

Es nicht ganz einfach, wie man die Kategorien „Substanz“ und „Qualität“ voneinander abgrenzt.

Dieses Thema werde ich aber später, anhand der verwandten Unterscheidung von *Objekt* und *Eigenschaft* genauer diskutieren.

1-1-4 Kategorie „Quantität“

Bei Quantität kann man primär zu unterscheiden:
- *absolute* Quantität: keiner (0), einer (1), endlich viele (n), unendlich viele (∞)
- *relative* Quantität: keiner (0%), einige (>0%, <100%), alle (100%).

Dabei kann „einige“ also jeden beliebigen Wert zwischen > 0% und 100% annehmen, z. B. 70%. Eine relative Größe bezieht sich normalerweise auf eine endliche Größe, man kann nicht z. B. 70% von einer infiniten Größe angeben.
Ansonsten sind die speziellen mathematischen Zahlen (ganze, natürliche, rationale, imaginäre, komplexe usw.) und Strukturen zu nennen.

Die Quantifizierung kann sich vor allem beziehen:
- Gegenstände (extensional) z. B.: 10 Menschen, viele Gedanken, alle Tiere usw.
- Eigenschaften bzw. Relationen (intensional): z. B. Die Eigenschaft Intelligenz kommt Jochen in der Größe 80% zu oder Jochen hat einen I. Q. von 130.

1-1-5 Kategorie „Relation“

Relation bedeutet, dass etwas mit etwas anderem in Beziehung steht. Es gibt also mindestens zwei Objekte dabei, *Relata* genannt: Relatum_1 - Relation - Relatum_2.

Formal gibt es nur *synthetische* Relationen wie „A ist ein B“ und *analytische* Relationen wie „A ist ein A“, die quantifiziert werden können. Die werden wir in 1-4 genauer besprechen.

Ähnlichkeit und *Gleichheit*, die eine Bedeutung bei der Klassenbildung besitzen, können zurückgeführt werden. Wenn z. B. gilt: x hat die Eigenschaften F_1 bis F_n, und y hat ebenfalls die Eigenschaften F_1 bis F_n, dann sind x und y gleich.

Auf die Kategorie der Verknüpfung müssen wir nicht gesondert eingehen. Verknüpfung spielt eine Rolle, wenn Individuen zu Mengen verknüpft werden oder Mengen zu anderen Mengen (z. B. Vereinigungsmenge oder Schnittmenge).

Aus den oben genannten Kategorien lassen sich direkt oder indirekt folgende Formen ableiten bzw. kombinieren:
- Individuen (individuelle Objekte) und Individual-Begriffe
- Mengen und Mengen-Verknüpfungen (wie Vereinigungs-Menge)
- Klassen und Klassen-Begriffe (bzw. Allgemein-Begriffe)
- Relationen: korrelative synthetische und analytische (Logik, Mathematik)
- Verschiedene Formen von Ganzheit wie System und Polarität

Diese unterschiedlichen Bereiche werden im Folgenden besprochen.

1 - 2 OBJEKTE UND EIGENSCHAFTEN

1-2-1 Objekte versus Eigenschaften

Wir haben in 1-0 dargelegt, dass *Objekte* (Dinge) und *Eigenschaften* zu den wesentlichen Komponenten der (formalen) Welt gehören.

Man kann formale Objekte und Eigenschaften innerhalb der *formalen Logik* beschreiben. Ich möchte dies hier aber nur ansatzweise durchführen, ausführlicher ist das in meinen Büchern „Integrale Logik“ und „Neue Logik“ dargestellt.

In unserer normalen Weltsicht bzw. in der normalen Sprache gehen wir davon aus, dass es *Objekte* (einschließlich Personen) gibt, den bestimmte *Eigenschaften* zukommen bzw. die bestimmte *Tätigkeiten* ausführen. Z. B. „Alle Rappen (Objekte) sind schwarz (Eigenschaft).“ Dabei sind die Objekte *dominant* gegenüber den Eigenschaften, ohne dass man immer ganz einfach zwischen Objekten und Eigenschaften unterscheiden könnte.

Es gibt sehr verschiedene Theorien über das Verhältnis von Objekten und Eigenschaften: Einen Ansatz, der sich (nur) auf *Objekte* bezieht, nennt man *extensional*, einen Ansatz, der sich (nur) auf *Begriffe* bzw. Eigenschaften bezieht, *intensional*.

Wir verdeutlichen das im Folgendem an dem Beispiel: „Alle Rappen sind Pferde.“

Um die Objekt-Deutung darzustellen, verwende ich *Substantive*; um die Eigenschafts-deutung darzustellen, Adjektive, z. T. künstlich konstruierte (allerdings sind die Zuordnungen nicht zwangsläufig.

· Es gibt nur Objekte (streng extensional)

- *Alle Elemente der Klasse der Rappen sind auch Elemente der Klasse der Pferde.*

In der formalen Logik analysiert man eine solche Struktur mit *formalem Objekt* x.

- *Für alle x gilt: Wenn sie Rappen sind, dann sind sie auch Pferde.*

Betrachten wir alternativ den Satz: „Alle Rappen sind schwarz.“
Bei diesem Satz ist eine rein extensionale Deutung kaum möglich:

- *Alle Elemente der Klasse der Rappen sind auch Elemente der Klasse der schwarzen Objekte*.

Auch hier verwendet man eben doch „schwarz“ als *Eigenschaft*.

· Es gibt nur Eigenschaften (streng intensional).

Anders gesagt: Objekte sind nur Mengen (oder Systeme) von Eigenschaften, aber es gibt keinen *Träger*.

- *Alles Rappige ist auch pferdig*.

Besser wird die intensionale Beziehung aber in folgender Formulierung deutlich:

- *Die Eigenschaft ‚pferdig’ ist ein Teil der Eigenschaft ‚rappig’.*

· kombiniert extensional - intensional (formales Objekt)

- Für alle Objekte (x) gilt: Wenn sie die Eigenschaft ‚rappig' haben, dann haben auch die Eigenschaft ‚pferdig'.

Das ist die häufigste Darstellung in der formalen Logik bzw. einer logischen Analyse normalsprachlicher Sätze; es gibt ein formales Objekt bzw. einen formalen Eigenschafts-Träger x. Allerdings verwendet man quasi normalsprachlich dabei Substantive statt Adjektive.

- Für alle Objekte (x) gilt: Wenn sie die Eigenschaft ‚Rappe' haben, dann haben auch die Eigenschaft ‚Pferd'.

· kombiniert (inhaltliches Objekt)

In der normalen Sprache gibt es einen *inhaltlichen* Träger, im Beispiel die Rappen:

- *Alle Rappen sind Pferde.*

Deutlicher wird das in dem Satz:

- *Alle Rappen sind schwarz*.

Die Rappen sind inhaltliche Träger der Eigenschaft ‚schwarz'.

In der formalen Sprache gibt es wie gesagt einen abstrakten, formalen „Träger", der erst durch die zugeordneten Eigenschaften oder Klassenzugehörigkeiten inhaltlich bestimmt wird.

- Für alle Objekte (x) gilt: Wenn sie die Eigenschaft ‚Rappe' haben, dann haben auch die Eigenschaft ‚Pferd'. Oder:

- Für alle Objekte (x) gilt: Wenn sie Elemente der Klasse der Rappen sind, dann sind sie auch Elemente der Klasse der Pferde.

· Dominanz

Wichtig ist dabei die Dominanz von eigentlichem Objekt (Pferd) und der primären Eigenschaft (schwarz). Wie gesagt, normalsprachlich und in unserem primären Weltverständnis ist es klar: Als dominant gilt das Objekt, dem eine Eigenschaft zukommt: ein schwarzes Pferd, ein Pferd mit der Eigenschaft ‚schwarz'.

Möglich wäre aber auch die Umkehrung: ein pferdiges Schwarz, eine Schwärze, welche die Eigenschaft ‚pferdig' besitzt.

In jedem Fall überzeugt ein extensional-intensional gemischtes Modell mehr. Im Einzelnen haben das normal-sprachliche Modell und das formal-sprachliche Modell beide Vorteile und Nachteile.

1-2-2 Individuen

Individuen sind *singuläre* Objekte. Man kann sie allerdings auch als *Mengen mit nur einem Element* begreifen. In der Formalen Logik schreibt man für Individuen z. B.: x, y (als Variablen). Für bestimmte Individuen schreibt man oft: a, b usw., aber wegen Verwechslungsgefahr bevorzuge ich z. B. x_i, x_j oder x_1, x_2, … , x_n.

Ein Beispiel für ein Individuum der räumlich-materiellen Welt ist (der Philosoph) Sokrates, wobei hier allerdings auch andere Dimensionen beteiligt sind (z. B. die Psyche von Sokrates).

· Individuelle Eigenschaften

Wir können folgende Eigenschaften unterscheiden:

1) *notwendige, analytische* Eigenschaften

   a) definierende: diese bestimmen unmittelbar die Identität des Individuums sie sind Bestandteil der Definition oder folgen aus ihr.
      Z. B. gehört bei Sokrates zu seiner Identität, dass er Philosoph ist.
      (normalerweise gelten notwendige Eigenschaften immer, aber das geht schon über die zeitlose Logik hinaus.)

   b) nicht definierende
      Sokrates ist auch notwendig Wassertrinker, weil jeder Mensch Wasser trinkt, aber das sagt nichts über seine Identität aus.

2) „zufällige“, synthetische Eigenschaften
   M. W. ist die genaue Körpergröße von Sokrates nicht bekannt, aber nehmen wir einmal an, er war 1,80 Meter. Dann ist es zufällig, wenn er 1,79 gewesen wäre, er wäre mit dieser Größe kein anderer gewesen.

3) unmögliche Eigenschaften
   eigentlich brauchen wir die nicht anzuführen,
   z. B. dass (der gemeinte) Sokrates unmöglich ein Hund ist.

Die philosophische Tradition begriff allerdings das Wesen eines Individuums meistens allein durch seine *Art* (Artbegriff). Danach gilt z. B. für Sokrates nur als wesentlich, dass er Mensch ist.

Der Artbegriff ist sicherlich eine wesentliche Kennzeichnung (obwohl es meist nicht leicht zu sagen ist, was genau der Artbegriff ist), aber aus unserer heutigen Sicht ist ein Individuum gerade durch seine individuellen Eigenschaften bestimmt

· Arten von Individuen

Wir können unterscheiden:

1) konkretes Individuum

mit allen seinen genauen Eigenschaften

Das Individuum umfasst hier *alle* seine Eigenschaften, vergangene, gegenwärtige (eventuell auch zukünftige), entsprechend alle seine Relationen usw., u. U. eine infinite Anzahl von Bestimmungen.

Problem: Bei dieser Theorie wäre das Individuum für uns nicht erkennbar oder nur fassbar, es besäße extrem viele, vielleicht unendlich viele Bestimmungen – und wäre im Hinblick auf die Zukunft ggf. prinzipiell unbestimmt.

2) abstraktes Individuum

Das ist das Individuum nur mit seinen wesentlichen, definierenden Eigenschaften.

Man kann auch sagen, es geht um den *Kern*, die *Identität* oder das *Wesen* des Individuums. Dieser Kern besteht aus endlich vielen, u. U. nur wenigen Eigenschaften bzw. Kennzeichnungen.

Die Identität des (abstrakten) Individuums ist bestimmt durch *Definitionen*. Diese Definitionen sind *Real-Definitionen*, sie sollen das Wesen des Individuums bestimmen (ich werde später erläutern, dass es normalerweise keine Nominal-Definitionen für Individuen gibt). Wir können die Definitionen bzw. die Verknüpfung der definierenden Eigenschaften den *Individual-Begriff* nennen.

Problem: Bei dieser Theorie wird das Individuum nicht vollständig erfasst.

Es sei nur kurz angemerkt, dass man auch vertreten könnte, es gäbe überhaupt keine – konstante – Identität von Gegenständen. Dieses Problem stellt sich allerdings weniger in der Welt der *Form*, als z. B. in der materiellen oder psychischen Welt. Man könnte behaupten, dass nur der jeweilige physikalische Zustand real ist, ebenso wird die Existenz eines Ichs bestritten, es gäbe nur flüchtige Gedanken, Gefühle usw. Diese Position ist aber sehr extrem. Richtig ist allerdings: Individuen – so wie wir sie erfassen - sind auch schon Abstraktionen, nicht erst Klassen (vgl. unten).

1-2-3 Mengen

Mengen sind (gedachte) *Zusammenfassungen* bzw. *Verknüpfungen* von Individuen. Sie beinhalten also eine *Vielzahl* gegenüber der *Einzahl* des Individuums. Man kann das in verschiedener Weise ausdrücken:
- Aus der Perspektive der Menge:
Die Menge M enthält Individuen (z. B. x, y, z) als *Elemente*.
Bzw.: Die Menge M teilt sich auf in die Individuen x, y, z.
- Aus Perspektive der Individuen:
Die Individuen (x, y, z) sind Elemente von M.
Bzw. Die Individuen kombinieren sich zur Menge M.

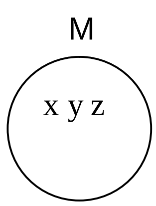
Für Mengen verwendet man formal (meistens) die Buchstaben M oder N und geschweifte Klammern. Die Elemente trennt man durch Komma ab, also z.B.:
M = {x, y, z}.

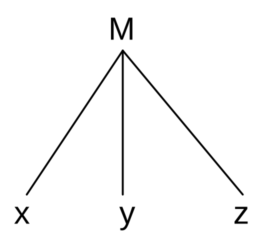
Die Menge im eigentlichen Sinn ist nur *extensional* bestimmt, d. h. durch ihre Elemente. Denn eine Menge kann durchaus eine zufällige, *willkürliche Zusammenstellung* von Individuen sein, die keine besonderen Gemeinsamkeiten haben. Von daher sind sie auch nicht – intensional – unter einem Begriff zusammenzufassen. Angenommen die Menge besteht aus einem Gemüsebeet, einer mathematischen Formel und einem Fixstern – was soll da der einheitsstiftende Begriff sein?

Zwar formuliert man auch z. B.:
„M ist die Menge aller x, welche die Eigenschaft F haben".
Und schreibt dafür formal: M = {x / Fx}.

Aber korrekter bzw. präziser spräche man hier von „Klasse" anstatt von „Menge". Denn eine *Klasse* ist genau eine *Menge*, die *alle* Individuen mit einer bestimmten *gleichen* Eigenschaft umfasst. (Von daher stellt sich bei der Klasse – anders als bei einer beliebigen Menge – auch die Frage, ob eine solche Klasse real besteht, unabhängig von der gedanklichen oder sprachlichen Zusammenfassung in einem Begriff, also z. B. die Klasse der Menschen.)

Graphisch stellt man Mengen meistens durch *Kreise* dar, ich bevorzuge aber hier das *Strichdiagramm*.





Eine allgemeinere Terminologie für das Verhältnis: Menge – Element ist: *Ganzheit – Teil*. Allerdings gilt hier für die Ganzheit: sie ist nur die Summe (bzw. Menge) ihrer Teile, anders als in dem Satz von Aristoteles, wonach das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile (dazu später).

Mengen sind *Verknüpfungen* einer *Anzahl* von *Objekten* mit bestimmten *Eigenschaften*, die zur Menge in der *Relation* „ist – Element - von“ stehen.

Insofern gehen bereits sämtliche 5 Kategorien in die Definition von Menge ein, anders gesagt impliziert die Menge eine *Verknüpfung der Kategorien*. So gilt auch bei den weiteren Ausführungen, dass immer schon Inhaltspunkte miteinbezogen werden müssen, die erst später erläutert werden.

Noch eine Anmerkung: Ich verwende – aus Gründen der Vereinfachung – nicht immer strikt die *Metasprache*, wenn ich z. B. logische Zeichen wie „x“, „y“ usw. einführe, d. h. ich schreibe sie nicht immer in Anführungszeichen.

· <u>Verknüpfungen von Mengen</u>
Ich möchte hier nur die beiden bekanntesten *Verknüpfungen* nennen:

1) *Vereinigungs-Menge*
Extensionale Formulierung:
Die Vereinigungs-Menge der Mengen M und N ist die Menge aller x, die Element von M *oder* von N sind.
Formal: M È N = {x / x Î M Ú x Î N}

(Halb) intensionale Formulierung:
Die Vereinigungs-Menge der Mengen M und N ist die Menge aller x, denen die Eigenschaft M oder N zukommt.
Formal: M È N = {x / Mx Ú Nx}

(Das disjunktive oder (Ú) schließt auch die Möglichkeit ein, dass die Elemente in M *und* N enthalten sind.

2) *Schnitt-Menge*
Die Schnitt-Menge der Menge M und N ist die Menge aller x, die Element von M *und* N sind.
Formal: M Ç N = {x / x Î M Ù x Î N) bzw. M Ç N = {x / Mx Ù Nx)

Auch hier spräche man präziser jeweils von Klasse.

1-2-4 Klassen und Begriffe

Klassen sind Mengen, die *alle* Elemente mit einer bestimmten *Eigenschaft* (bzw. Eigenschaftskombination bzw. einem bestimmten Begriff) enthalten.

Die Zeichen „F“, „G“ u.ä. kann man sowohl für *Klassen* (extensional) wie für Klassen-*Begriffe* (intensional) verwenden.

Wenn keine Verwechslungsgefahr besteht oder der Unterschied gleich ist, verwende ich nur die Buchstaben. Wenn ich den Unterschied herausstellen will, schreibe ich für:

- Klasse F: K(F)
- Begriff F: B(F).

Wir haben hier wieder mit dem ähnlichen Arten von Eigenschaften zu tun wie bei den Individuen.

· <u>Eigenschaften von Klassen</u>

1) Analytische Eigenschaften

Vorausgesetzt wird die Definition: Rappe « $_{pd}$ schwarz Ù Pferd

1. notwendig (gelten für alle)
   a) durch Definition (pd): <u>schwarzes Pferd</u>.
   Der Begriff Rappe ist definiert als schwarzes Pferd.
   Formal: Rappe Û $_{pd}$ schwarz Ù Pferd
   b) aus Definition (ed): <u>Tier</u>
   Der Begriff Rappe impliziert den Begriff Tier.
   Formal: Rappe Þ $_{ed}$ Tier
   weil: (Rappe Þ $_{pd}$ Pferd) Ù (Pferd Þ $_{pd}$ Tier) Þ (Rappe Þ $_{ed}$ Tier)

2. unmögliche (durch oder aus Definition)
   <u>weiß</u>:
   Der Begriff Rappe schließt den Begriff weiß aus.
   Formal: Rappe Þ Ø weiß.
   Weil: (Rappe Þ $_{pd}$ schwarz) Ù (schwarz Þ $_{pd}$ Ø weiß) Þ (Rappe Þ $_{ed}$ Ø weiß)

2) Synthetische Eigenschaften (logisch gesehen zufällige Bestimmungen)

1. wahr
   allgemein: <u>Erdwesen</u>.
   Denn: Alle Rappen sind Erdwesen (d.h. leben auf der Erde)
   Formal: Lx(Rappe x ® Erdwesen x) bzw. Rappe ® Erdwesen
   Partikulär: <u>Hengst.</u> Denn einige Rappen sind Hengste (andere sind Stuten).
2. falsch: <u>Mondwesen</u>
   Denn es gilt: Alle Rappen sind nicht Mondwesen.
   Formal: Lx(Rappe x ® ØMondwesen x) bzw. Rappe ® ØMondwesen

Zur Erläuterung: Dass ein Rappe auf der Erde lebt (Erdwesen ist), gehört nicht zu seiner Definition. Prinzipiell könnte er auch ein Mondwesen sein.

Dabei gilt (Rappe =$_{pd}$ schwarz Ù Pferd) Þ Lx(Rappe x ® schwarz x Ù Pferd x)

Entsprechend: (Rappe Þ $_{ed}$ Ø weiß) Þ Lx(Rappe x ® Øweiß x)

Das Umgekehrte gilt nicht.

Allerdings gibt es bei Begriffen keinen vollständigen Ausschluss, anders als bei Klassen (dazu später).

<u>· Arten von Klassen</u>

Wir können hier wie bei den Individuen unterschieden:

1) Konkrete Klassen
Die *konkrete Klasse* umfasst *alle* Individuen, die unter den Begriff fallen, mit *allen* ihren konkreten Eigenschaften. Z. B. beinhaltet die Klasse der Menschen alle Menschen mit allen ihren individuellen Eigenschaften. Diese konkrete Klasse ist für uns nicht vollständig erfassbar.

2) Abstrakte Klassen
Die *abstrakte Klasse* umfasst die Individuen nur, insoweit sie unter den Begriff fallen. Hier werden z. B. nur alle Menschen als Menschen erfasst, von ihren sonstigen individuellen Eigenschaften wird abgesehen bzw. abstrahiert. (Es wäre zu fragen, ob die abstrakte Klasse auch anders eingeschränkt wird, z. B. quantitativ, etwa nur als finite Klasse.)

· Definition von Klassen

Wir unterscheiden vor allem *Real-Definitionen* und *Nominal-Definitionen.*
Real-Definitionen definieren eine Klasse.

Nominal-Definitionen (Benennungen) gehören aber primär ins Kapitel „Sprache“ und werden dort behandelt.

- in Bezug auf Individuen:
Die Klasse F ist die Klasse aller (abstrakter) Objekte, für die gilt: ihnen kommt der Begriff F zu.
Formal: K(F) = {x / Fx}
- in Bezug auf andere Klassen (primär als Vereinigungsmenge oder Schnittmenge):
Formal: K(F) = G È H bzw. K(F) = G Ç H
Ich verweise hier auf meine Logik-Bücher, insbesondere „Integrale Logik“, wo diese Thematik ausführlich und präziser behandelt wird.

· Definition von Begriffen

{Begriffe werden meistens definiert:
a) *Konjunktion* der Oberbegriffe
b) *Disjunktion* der Unterbegriffe

Beispiel:
a) Rappe « Pferd Ù schwarz
b) Rappe « Rapp-Hengst Ú Rapp-Stute

Hier werden Begriffe analog von *Aussagen* analysiert, z. B.:
Rappe(x) « Pferd(x) Ù schwarz(x)
Wir werden allerdings später sehen, dass man Begriffe auch anders auffassen kann.

Entscheidend ist die Definition durch Konjunktion. Sie entspricht auch der Definition in der klassischen Logik. Danach wurde ein *Artbegriff* definiert durch den nächst höheren Gattungs-Begriff (genus proximum) und die Art-Differenz (differentia specifica). Bekanntes Beispiel: der Mensch ist ein vernunftbegabtes Sinnenwesen

Formal könnte man schreiben: Mensch « Sinnenwesen Ù vernunftbegabt.

Allerdings kann man sicher nicht jede Definition nach diesem einfachen Schema durchführen, man kommt auch nicht immer mit nur zwei Begriffen aus.

Ich gehe hier wieder von dem einfachen Beispiel aus:
Ein Rappe ist definiert als ein schwarzes Pferd.

Man könnte aber Einwände dagegen erheben: Ist ‚schwarzes Pferd' wirklich das Wesen von ‚Rappe'? Liegt hier wirklich eine *Real*-Definition vor? Oder handelt es sich hier nur um eine *Nominal*-Definition? Nach dem Motto: Ein schwarzes Pferd *nennt* man „Rappe".

Nominal-Definitionen sind ontologisch unproblematischer, daher kann man versucht sein, sich auf diese zu konzentrieren. Aber Real-Definitionen sind unverzichtbar, denn es geht uns ja in der Ontologie wie in der Wissenschaft darum, Aussagen über die Wirklichkeit zu machen und nicht über die Bedeutung von Sprachzeichen.

Die Abgrenzung von Real-Definitionen und Nominal-Definitionen ist – im konkreten Fall – sehr schwierig. Man mag zu Recht den Verdacht äußern, die obige Definition des Rappen sei eine Nominal-Definition.

Ich halte es aber für vertretbar, hier mit diesem einfachen Beispiel zu arbeiten, was den Vorteil hat, dass ein Rappe eben genau und eindeutig durch nur zwei Merkmale ‚Pferd' und ‚schwarz' bestimmt ist. Dies ist anschaulicher als z. B. der Begriff ‚Mensch', bei dem man schwerlich genau sagen kann, welche seine Eigenschaften sind (wenn man nicht der allzu einfachen klassischen Definition folgen will). Die Theorie wird ja aber auch immer formal dargestellt.

Diagramm
Dabei lasse ich die Zusätze pd bzw. ed weg.

Tier

Ý

(Pferd Ù schwarz) Û **Rappe** Þ Øweiss

_ _

Erd-Wesen ØMond-Wesen

1-2-5 Eigenschaften und Begriffe

· Zwei Arten von Begriffen

Es lassen sich zwei Arten der Interpretation von Begriffen unterscheiden, die sich logisch gerade umgekehrt verhalten.

1. *Klassen-Begriffe*

Zur Erläuterung: Normalerweise sagt man (im Beispiel):
Der Begriff ‚Rappe' impliziert den Begriff ‚Pferd'. Oder:

Aus dem Begriff ‚Rappe' folgt der Begriff ‚Pferd'.
Allgemein gesagt: Der *Oberbegriff* (Pferd) folgt aus dem *Unterbegriff* (Rappe).

Die Logik dieser Begriffs-Interpretation entspricht der Klasse.
So wie gilt: L x(Rappe x Þ $_{pd}$ Pferd x), gilt: Rappe Þ $_{pd}$ Pferd
Der Implikations-Pfeil geht in die gleiche Richtung.
Man könnte auch sagen: Die Logik entspricht einer Deutung als *Aussagen*:
Das ist oben schon vollzogen. Prädikative Auffassung von Eigenschaften, als Aussage-Funktion: Pferd wird dann gedeutet als „x ist Pferd".

2. Begriffs-Klassen

Man kann aber auch umgekehrt argumentieren. Danach gilt:
„Der Begriff ‚Pferd' ist Teilbegriff vom Begriff ‚Rappe'."
Denn Rappe umfasst ja 1. Pferd und 2. ‚schwarz'.
Demnach gilt: ‚Pferd' ist in ‚Rappe' enthalten.
Mit Symbolen der Mengenlehre geschrieben.
B(Pferd) Ì B(Rappe). Das entspricht aber: Pferd Þ $_{pd}$ Rappe
Begriffe werden hier ihrerseits als *Mengen* oder Klassen aufgefasst, daher der Name „Begriffs-Klassen".
Das erscheint zunächst ungewöhnlich. Man kann einwenden, der Begriff ‚Pferd' umfasst doch viel mehr als der Begriff ‚Rappe', als Oberbegriff umschließt doch auch Schimmel, Falben usw.
Aber logisch gesehen ist es anders: ‚Rappe' umfasst alle Bedeutungen von Pferd und dazu schwarz.

Man muss sich nicht auf eine Interpretation festlegen, sie nur deutlich auseinanderhalten.
Ich verwende für:
Klassen-Begriffe: logische Zeichen wie ® Ù Ú
Begriffs-Klassen: Zeichen der Mengenlehre wie Ì , È Ç und Ì .
Außerdem schreib ich ein B davor (für Begriff).

KLASSEN-BEGRIFFE	BEGRIFFS-KLASSEN
Rappe Û $_{pd}$ schwarz Ù Pferd	B(Rappe) = B(schwarz) È B(Pferd)
Rappe Û Rapphengst Ú Rappstute	B(Rappe) = B(Rapphengst) Ù B(Rappstute)
Rappe Þ $_{ed}$ Tier	B(Tier) Ì B(Rappe) bzw. B(Rappe) É B(Tier)
Rappe Þ $_{ed}$ Ø weiß	

Eine Anmerkung: Es mag irritieren, dass im ersten Ausdruck in der analytischen Fassung È verwendet wird und in der synthetischen Fassung Ù, denn man geht von folgender Entsprechung von Logik und Mengenlehre aus:
Ù (und) mit Ç (Schnittmenge) sowie Ú (oder) mit È (Vereinigungsmenge).

Aber man muss sich das analytisch folgendermaßen vorstellen: Der Begriff ‚Rappe' steht im Grunde für die Menge der definierenden Begriffe, so gesehen ist der Begriff selbst eine Menge.

Individual- und Allgemein-Begriffe

Es gibt zumindest 2 Wege, das Verhältnis von Individual- und Allgemein-Begriffen zu bestimmen:

1. *induktiv / synthetisch*:
   Man entwickelt aus den Individual-Begriffen die Allgemein-Begriffe:
   Individual-Begriffe ® Allgemein-Begriffe
2. *deduktiv / analytisch*:
   man entwickelt aus den Allgemein-Begriffen die Individual-Begriffe.
   Allgemein-Begriffe ® Individual-Begriffe

Es ist unschwer zu erkennen, dass es hier letztlich um das altehrwürdige philosophische *Universalien-Problem* geht. Dieses wurde zwar bestimmt auf das Verhältnis von Allgemeinbegriffen und Individuen/Dingen, aber im Grunde ist es dieselbe Fragestellung.
Dabei wurde vor allem 3 Antworten unterschieden

1. universalia ante res (Platonismus)
   Die Allgemein-Begriffe exitieren *vor* den Dingen
2. universalia in rebus (Aristotelismus)
   Die Allgemein-Begrife existieren *in* den Dingen
3. universalia post res (Nominalismus)
   Die Allgemein-Begriffe existieren *nach* den Dingen,
   sie sind nämlich nur Namen (Bezeichnungen) für die Dinge

RAUSNEHMEN? Nicht sehr ausgebildet

Die übliche Vorstellung ist, dass die *Klassenbildung* (*Klassifikation*) induktiv verläuft. Aber ich werde versuchen, – stark vereinfacht – zu zeigen, dass keiner dieser Wege allein zum Erfolg führt. Sondern die Prozesse Induktion und Deduktion müssen *dialektisch* miteinander verbunden werden, ähnlich wie Theorienbildung.

Beispiel: Begriffsbildung „Blondine".

1. induktiver Prozess
Angenommen, man untersucht eine Gruppe von Frauen: man stellt fest, dass ein Teil von ihnen eine bestimmte Haarfarbe haben, die man „blond" nennt. Man fasst diese Gruppe als Blondinen zusammen.
Man sieht dabei davon ab:

- welche Eigenschaften diese Frauen sonst haben (bis darauf, dass man bestimme Eigenschaften eventuell den Blondinen zuschreibt)
- zweitens von der genauen quantitativen Ausprägungen des Blond, am bestenwählt man einen Durchschnittswert oder eher noch ein Intervall von Farbtönen, innerhalb dessen man von blond spricht.

2. deduktiver Prozess

Wenn man nun weitere Frauen findet, die eine ähnliche Haarfarbe haben, erweitert man die Gruppe und verändert eventuell die Kriterien. Die ersten drei Frauen mögen hellblond gewesen sein, andere sind dunkelblond, und man nimmt die noch in die Gruppe rein.

1 - 3 LOGIK / LOGISCHE RELATIONEN

1-3-1 Grundlagen der Logik

1-3-1-1 Logische Relationen

Wir haben oben vor allem von Objekten und Eigenschaften (bzw. Begriffen) gesprochen. Jetzt soll es um *Relationen* zwischen diesen Objekten bzw. Eigenschaften gehen und zwar nur formale Relationen. Man kann sie auch *funktionale* oder *korrelative* Relationen nennen. Wie überhaupt in de formalen Welt, spielen Raum, Zeit, Materie usw. keine rolle bei ihnen. Diese Relationen werden von der *Logik* und der *Mathematik* (Formalwissenschaften) beschrieben.

Wir haben zwar notwendigerweise schon einige dieser Relationen verwendet, aber im Folgenden soll es um ihre *systematische* Darstellung gehen.

1-3-1-2 Modelle der Logik

Wir haben bisher neutral von *Objekten* und *Relationen* gesprochen. Man kann aber in der Logik vor allem drei *Ansätze* unterscheiden: einen *realistischen*, einen *linguistischen* und einen *psychologischen*. Je nach Ansatz besitzt die Logik unterschiedliche *Komponenten*:

- *reale* Komponenten: Individuen, Mengen bzw. Klassen, Sachverhalte, Ereignisse
- *sprachliche* Komponenten: Wörter bzw. Prädikate, Sätze bzw. Aussagen
- *psychische* Komponenten: Denk-Begriffe, Urteile oder Gedanken usw.

Der psychologische Ansatz wurde vorwiegend in der *traditionellen Logik* – als „Lehre vom folgerichtigen Denken“ - vertreten; die *moderne Logik* ist primär „linguistisch“ orientiert, geht von Aussagen bzw. Sätzen und anderen Spracheinheiten aus. Diese sprachliche Deutung hat in bestimmten Anwendungen ihre (pragmatischen) Vorteile, ich halte es aber überwiegend für günstiger, von *realen* Komponenten auszugehen. Allerdings, für die Logik ist es nach meiner Überzeugung grundsätzlich gleichgültig, auf welche Komponenten man sie anwendet.

Daher geht man m. E. am besten von einer *neutralen* Interpretation aus – die jedoch der *realistischen* Interpretation am nächsten steht. Hier konzentriert man sich primär auf *Relationen*, Beziehungen zwischen *Objekten* und *Eigenschaften* (als Relata). Und zwar geht es um der Logik um *korrelative* Relationen, diese bestehen nur in „funktionalen Abhängigkeiten“, im gemeinsamen *gültig* oder *ungültig* sein, unabhängig von räumlichen, zeitlichen u. ä. Faktoren. Die Relationen werden insbesondere durch Symbole der *Logik* (Junktoren) und der *Mengenlehre* dargestellt. Logische Relationen können *Aussagen*, *Sachverhalte* oder *Urteile* repräsentieren.

1-3-1-3 Extension und Intension

Dies ist eine zentrale Unterscheidung in der Logik und Semantik. Es wurde schon kurz darauf eingegangen, allerdings in einer ontologischen Deutung. Zentral ist diese Unterscheidung jedoch in der Sprachphilosophie, und soll daher auch im Punkt Sprache genauer abgehandelt werden.

Die *Extension* bzw. *Intension* sind die wichtigsten Formen von *Bedeutung* bzw. Bezeichnung. Zusammenfassend kann man sagen:

Bei Wörtern, Zeichen gilt: Die Extension sind *Objekte*, Individuen oder Klassen, die Intension sind die definierenden, wesentlichen *Begriffe* bzw. Eigenschaften; allerdings darf man nicht die Extension mit den *realen Objekten* gleichsetzen, es geht um *abstrakte Klassen* bzw. abstrakte Individuen.

Bei Sätzen gilt: Die Extension ist ein *Sachverhalt*, eine Relation zwischen Objekten; die Intension ist ein „*Begriffsverhalt*", eine Relation zwischen Begriffen. Dabei analysiere und kritisiere ich die Theorie, dass die Extension eines Satzes sein *Wahrheitswert* sei bzw. die Intension eines Satzes sein *Wahrheitswert in allen möglichen Welten*.

1-3-1-4 Kopula

Die Kopula ‚ist' steht für eine zentrale, vielleicht die wichtigste *Relation* in der Logik: „X ist (ein) Y". Ich habe in meinen Logik-Büchern gezeigt, dass ganz unterschiedlichen logischen Formalisierungen wie x_i Î F, Fx_i, F Ì G und A ® B im Grunde die *gleiche* Kopula-Struktur ausdrücken.

Dabei diskutiere ich zwei Möglichkeiten einer *einheitlichen* Darstellung:

· *mengen-relational* nur das Teilmengen-Zeichen Ì zu verwenden;

allgemein X Ì Y (oder F Ì Y), speziell x_i Ì F, F Ì G, A Ì B oder

· *logisch-wahrheitsfunktional* nur das Implikations-Zeichen ® zu verwenden

allgemein X ® Y (oder F ® Y) und speziell x_i ® F, F ® G, A ® B.

Auch ein *Individual-Satz* wie ‚Sokrates ist ein Philosoph' wird hier wahrheitsfunktional interpretiert, z. B. in dem Sinn: „Wenn Sokrates existiert, ist die Klasse der Philosophen belegt".

1-3-1-5 Synthetische und analytische Relationen

Diese Unterscheidung ist grundlegend. Verwenden wir hier der Einfachheit halber zunächst eine *sprachliche* Interpretation. *Analytisch* ist ein Satz, bei dem das Prädikat im Subjekt bereits enthalten ist (*Tautologie*) oder aber dem Subjekt widerspricht (*Kontradiktion*); *synthetisch* ist ein Satz, bei dem das Prädikat dem Subjekt etwas Neues hinzufügt, also von ihm logisch unabhängig ist.

Ich vertrete aber die These, dass man dazwischen als Drittes *partiell analytische* Relationen bzw. Sätze unterscheiden kann. Hier fügt das Prädikat dem Subjekt *teilweise* etwas Neues hinzu.

Diese Definitionen kann man auch auf Schlüsse anwenden. Z. B. unterscheide ich zwischen X ® Y (synthetisch) und (X Ú Y) ¾® Y (semi-analytisch), obwohl sich in der Wahrheitstafel dasselbe Resultat ergibt, sie also logisch äquivalent sind.

Analytische Relationen sind in *jeder* Welt gültig (Tautologie) oder in *keiner* Welt (Kontradiktion). *Partiell analytische* Relationen sind in *einigen* Welten gültig, in anderen nicht, dasselbe gilt für synthetische Relationen.

Syntaktisch kann man unterscheiden: Bei *synthetischen* Relationen findet man rechts und links vom Junktor nur *unterschiedliche* Objektzeichen (X ® Y), bei *partiell analytischen* Relationen findet man *partiell gleiche* Zeichen, (X Ú Y ¾® Y), bei *streng analytischen* Relationen findet man partiell oder ausschließlich gleiche Zeichen (X Þ X).

Für die Implikation ergibt sich daher z. B.:

synthetisch: X ® Y, *partiell-analytisch* X Ú Y ¾® Y, analytisch X Þ X.

1-3-2 Synthetische Relationen

1-3-2-1 Aussagen-Logik

Die sogenannte *Aussagen-Logik* behandelt die Relationen zwischen Aussagen (deren Struktur unberücksichtigt bleibt). Wie gesagt geht es aber im Grunde um eine *2-wertige* Logik, die sich auf *beliebige Objekte* (X, Y) beziehen kann, nicht nur auf Aussagen.

Da ich also nicht nur von *Aussagen* ausgehe, die *wahr* oder *falsch* sind, verwende ich hier nicht *w* oder *f*, sondern neutral:

+ (plus) für *belegt / gültig* oder - (minus) für *nicht belegt / ungültig*.

Die Relationen (Relatoren) werden durch *Wahrheitswerte* bzw. eine *Wahrheitswertetafel* definiert. Es werden die *möglichen Welten* angegeben. Bei 2 Relata - bzw. 2 Aussagen oder 2 Variablen - X und Y ergeben sich 2^2 = 4 mögliche Welten oder logische Welten.

D. h. es wird angeben, welche *Kombinationsmöglichkeiten* von X und Y es gibt: X Ù Y, X Ù ØY, ØX Ù Y, ØX Ù ØY. Dann wird festgelegt, bei welchen dieser Möglichkeiten (in welcher dieser Welten) der betreffende Relator bzw. die Relation als *belegt* gilt.

Man nennt die Aussagen-Logik daher auch wahrheitswert-funktional, denn die Wahrheit eines zusammengesetztes Aussage (z. B: X ® Y) ergibt sich allein durch die Wahrheitswerte der Teil-Aussagen (X, Y) und die Definition des Relators (®).

Die wichtigsten Relatoren sind:

Konjunktion	und	X Ù Y
Disjunktion	oder	X Ú Y
Kontravalenz	entweder oder	X >< Y
Exklusion	nicht beide	X | Y
Implikation	wenn, dann	X ® Y
Äquivalenz	wenn, dann und nur dann	X « Y

Ein gerne verwendetes Beispiel ist:
X = Es regnet, Y = die Strasse ist nass.
Verbindung durch Implikation: X ® Y: wenn es regnet, dann ist die Strasse nass.

Negation. Eine Sonderrolle spielt die *Negation Ø.* Dadurch wird eine positive Relation (ein wahrer Satz) X in eine negative Relation (einen negierten bzw. falschen Satz) ØX umgewandelt.

Die Wahrheitswertetafeln für die wichtigsten Relatoren sind:

X	Y	Ù	Ú	><	|	®	«
+	+	+	+	-	-	+	+
+	-	-	+	+	+	-	-
-	+	-	+	+	+	+	-
-	-	-	-	-	+	+	+

Die *Implikation* X ® Y (wenn X, dann Y) mit dem Wahrheitswerte-Verlauf + - + + führt zu *Paradoxien*. Auch entspricht sie nicht der *normal-sprachlichen* Auffassung von *Wenn-dann-Sätzen*, die nämlich nur als definiert gelten, wenn das *Vorderglied belegt* (der Vordersatz wahr) ist.

Daher habe ich eine veränderte Implikation, von mir *Positiv-Implikation* genannt, eingeführt, bei der nur die Fälle berücksichtigt werden, in denen *das Vorderglied gültig* ist.

X	*®	Y
+	+	+
+	-	-

1-3-2-2 Quantoren- und Prädikaten-Logik

Hier unterscheidet man vor allem zwischen 4 Werten: *alle*, *alle nicht*, *einige*, *einige nicht*.

Also im Gegensatz zur Aussagen-Logik, die nur zwischen *positiv* (= alle) und *negativ* (= alle nicht) unterscheidet. Man spricht von *All-Sätzen* und *Partikulär-Sätzen* (bzw. Existenz-Sätzen), allgemeiner kann man von *All-Relationen* und *Partikulär-Relationen* sprechen.

Die *Quantoren-Logik* erfasst die Individuen x *kollektiv*, durch *Quantoren* wie
L = alle und V = einige.

Die *Prädikaten-Logik* nimmt Bezug auf die *einzelnen* Individuen x_1, x_2 usw.

All-Strukturen sind:

1. alle x sind F
   Quantoren-Logik: L x(Fx)
   Prädikaten-Logik: Fx_1 Ù Fx_2 Ù ... Ù Fx_n
2. alle F sind G
   Quantoren-Logik: L x(Fx ® Gx)
   Prädikaten-Logik: (Fx_1 ® Gx_1) Ù (Fx_2 ® Gx_2) Ù ... Ù (Fx_n ® Gx_n)

Beispiel-Sätze sind:
„Alle Menschen sind sterblich“, übersetzt in die logische Struktur.
„Für alle Objekte x gilt: wenn sie Menschen sind, dann sind sie auch sterblich.“

Problematischer ist die Formalisierung von *Partikulär*-Strukturen, z. B. die verbreitete Formel Vx(Fx Ù Gx). Z. B.: „Es gibt einige Objekte x, für die gilt: sie sind Lehrer und sie sind Zeitungsleser.“

Denn hier ergibt sich eine Asymmetrie der Existenzbehauptung: Vx(Fx Ù Gx) besagt, dass es mindestens einige F und G gibt, bei L x(Fx ® Gx) ist es möglich, das es überhaupt kein x gibt, welches die Eigenschaft besitzt, dennoch gilt der Satz als wahr. Diese Asymmetrie kritisiere ich in meinen Logik-Büchern und schlage Alternativen vor. Außerdem ist streng zwischen „mindestens einige“ und „genau einige“ zu unterscheiden.

1-3-2-3 Quantitative Logik

Es gibt verschiedene Formen einer quantitativen Logik. Ich selbst habe im Verlaufe vieler Jahre eine *quantitative, wahrscheinlichkeits-theoretische* Logik entwickelt, auf die ich mich hier beschränke. Allerdings kann diese Logik kann in diesem Rahme nur skizziert werden. Ausführlich beschrieben habe ich sie in zwei Büchern: „Integrale Logik“ und „Neue Logik“. Von der Systematik her hätte die quantitative Logik besser in den nächsten Punkt „Mathematik“ gepasst, aus didaktischen Gründen stelle ich sie aber im Rahmen der normalen, qualitativen Logik dar.

Ich beschränke mich hier im Wesentlichen wieder auf die Implikation.

Für die Implikation X ® Y z. B. schreibt man quantitativ p(X ® Y) = r/n. Dies kann je nach Kontext in verschiedener Weise interpretiert werden, vor allem: „Wenn X, dann mit einer Wahrscheinlichkeit p = r/n auch Y“; oder: „Die *relative Häufigkeit (bzw. Wahrscheinlichkeit)* von X ® Y beträgt r/n“. Die Berechnung vollzieht sich anhand der *Wahrheitstafel* - dabei steht q für die *absolute* Anzahl bzw. Häufigkeit.

	X ® Y		
1.	+ + +	q(X Ù Y)	= a
2.	+ - -	q(X Ù ØY)	= b
3.	- + +	q(ØX Ù Y)	= c
4.	- + -	q(ØX Ù ØY)	= d

Zur Berechnung von p dividiert man die Anzahl der *Fälle* in den +Welten (wo + unter dem Relator ® steht) durch die Anzahl der Fälle in *allen* Welten. D. h. der *Nenner* ist (bei 2 Variablen) immer: a + b + c + d. Für X ® Y ergibt sich:

p(X ® Y) = $$\frac{a+c+d}{a+b+c+d} = \frac{r}{n}$$

1-3-2-4 Quantitative Aussagen-Logik

Ich vertrete die Auffassung, dass auch die herkömmliche, qualitative Aussagen-Logik *implizit* quantitativ ist. In der quantitativen Aussagen-Logik werden diese Werte *explizit* gemacht, und zwar gilt: p = 1 (bei *Position, z. B. X*) und p = 0 (bei *Negation, z. B. ØX*). Insofern ist die (quantitative) Aussagen-Logik ein *Grenzfall* der *allgemeinen* quantitativen Logik, in der nicht nur 2 Werte, sondern unendlich viele Werte unterschieden werden:

Das bedeutet:

X ® Y steht für: p(X ® Y) = $\frac{a+c+d}{a+b+c+d} = \frac{r}{n} = 1$

Ø(X ® Y) steht für: p(X ® Y) = $\frac{a+c+d}{a+b+c+d} = \frac{r}{n} = 0$

Man muss also unterscheiden:

1) X ® Y als Struktur in der Aussagen-Logik mit *implizitem* Wert von p = 1 (Konstante).

2) X ® Y in p(X ® Y) = r/n in der quantitativen Logik, als Struktur mit unbestimmtem Wert (Variable), der erst durch p ein bestimmter Wert zugesprochen wird, und zwar in der *quantitativen Aussagen-Logik* p = 1 oder p = 0.

1-3-2-5 Quantitative Quantoren-Logik

In der Quantoren-Logik werden wie beschrieben normalerweise (inklusiv) 4 Werte unterschieden:

	bedeutet quantitativ
1. alle	p = 1
2. alle nicht	p = 0
3. einige	p > 0
4. einige nicht	p < 1

So steht z. B. „einige x sind F“: Vx(Fx) für quantitativ p(Fx) > 0.
„Nicht alle F sind G“: ØLx(Fx ® Gx) steht z. B. für quantitativ vereinfacht p (Fx ® Gx) <1.

Als allgemeine Formel ergibt sich hier: p(X ® Y) = $\frac{a+c+d}{a+b+c+d}$ < 1

1-3-3 Analytische Relationen

1-3-3-1 Analytische Aussagen-Logik

Man kann unterscheiden:

1) Streng (vollständig) analytische Relationen

· *Tautologien*: sie sind in *jeder Welt* wahr bzw. gültig. In der Wahrheitstafel steht nur + (plus) unter dem Junktor bzw. Relator. Tautologien haben *Gesetzes*-Status.

· *Kontradiktionen*: sie sind in *keiner Welt* wahr, also in jeder falsch bzw. ungültig. D. h. sie sind widersprüchlich. Es steht nur - (minus) unter dem Junktor. Kontradiktionen sind natürlich weniger bedeutsam.

2) *Partiell analytische (semi-analytische) Relationen*: sie sind in *genau einigen Welten* gültig.

Tautologische *Implikationen* formalisiere ich immer durch einen *Doppelpfeil* wie Þ (andere tautologische Relationen durch hochgestelltes $^{++}$).
Kontradiktorische *Implikationen* formalisiere ich durch den durchgestrichenen Doppelpfeil wie ⇏ (sonst hochgestelltes $^{--}$).
Semi-analytische *Implikationen* kennzeichne ich durch den verlängerten Pfeil ¾® (andere Relationen durch hochgestelltes $^{+-}$).

Als wichtigste analytische Relation gilt die *analytische Implikation*:

· *Tautologie (logischer Schluss, logische Folge)*

Z. B. (X ® Y) Ù X Þ Y (Modus ponendo ponens)
Der Pfeil Þ steht für die tautologische (analytische) Implikation. Der Werteverlauf in der Wahrheitstafel unter dem zentralen Relator Þ lautet: + + + +.

· *Kontradiktion*

Z. B. (X $^{+}$Ú$^{+}$ ØX) ⇏ (X $^{-}$Ù Ø X)
Eine Implikation kann nur dann kontradiktorisch sein, wenn das Vorderglied eine *Tautologie* und das Nachglied eine *Kontradiktion* ist.
Der Wahrheitsverlauf lautet: - - - -.

· *Partiell Analytische Implikation*

Z. B. (X ® Y) ¾® Y. Wahrheitsverlauf: + + + - .

(X ® Y) ¾® Y ist zwar *logisch äquivalent* einer *synthetischen* Relation wie X Ú Y. Aber ich werde versuchen zu zeigen, dass diese Ausdrücke weder *extensional* noch *intensional* gleich sind. Dabei darf man allerdings nicht der verbreiteten Theorie folgen, nach der die *Intension* die *Extension* in allen möglichen Welten (entsprechend der Wahrheitstafel) ist.

1-3-3-2 Analytische Quantoren- und Prädikaten-Logik

Natürlich gelten hier zunächst alle Gesetze der *Aussagen-Logik*.

Z. B. entsprechend zum aussagen-logischen (X ® Y) Ù X Þ Y gilt quantoren-logisch:
Lx(Fx ® Gx) Ù Lx(Fx) Þ Lx(Gx) bzw. allgemeiner L(X ® Y) Ù L(X) Þ L(Y).

Aber es gelten eben auch *spezielle* Gesetze, die nur in der Quantoren- bzw. Prädikaten-Logik zu formulieren sind, nicht in der Aussagen-Logik. Die wichtigsten werden im *logischen Quadrat* dargestellt.

alle	⁺|⁺	alleØ
ß	⁺><⁺	ß
einige	⁺Ú⁺	einigeØ

1-3-3-3 Analytische quantitative Logik

Auch hier beschränke ich mich wieder auf *Schlüsse* bzw. *analytische Implikationen*.

Beispiel: *Abtrennungsregel (Simplifikationsregel)*
- qualitative Form: X Ù Y Þ Y
- quantitative Form: p(X Ù Y) = r/n Þ p(Y) ³ r/n
- Bruch-Form: $\frac{a}{a+b+c+d}=\frac{r}{n}$ Þ $\frac{a+c}{a+b+c+d}=\frac{s}{n}$ s ³ r

Kurz-Erläuterung: Wenn c = 0, haben beide Brüche den gleichen Wert. Wenn c > 0, hat der zweite Bruch einen höheren Wert. Bei der Ungleichung ergeben sich folgende (n – r + 1) Lösungen: s = r, r + 1, …, n. Also: p(Y) = r/n, (r + 1)/n, ... , n/n

1-3-3-4 Analytische quantitative Aussagen-Logik

Hier geht es um Schlüsse zwischen *quantitativen* Relationen bzw. Aussagen, die den Wert p = 1 oder p = 0 haben.

Solche Strukturen kann man auch *deterministisch* nennen, dagegen nennt man Strukturen mit dem Wert 0 < p < 1 *statistisch*.

Beispiel: *Abtrennungsregel (deterministisch)*
- qualitative Form: X Ù Y Þ Y
- quantitative Form: p(X Ù Y) = 1 Þ p(Y) = 1

– Bruch-Form: $\frac{a}{a+b+c+d}=1$ Þ $\frac{a+c}{a+b+c+d}=1$

Kurz-Erläuterung: Aus dem ersten Bruch ergibt sich: a > 0, b + c + d = 0. Es haben also alle Parameter außer a den Wert 0. Damit ergibt sich für den abgeleiteten Bruch: $\frac{a}{a}=1$

1-3-3-5 Analytische quantitative Quantoren-Logik

Hier geht es um Schlüsse zwischen Relationen (Aussagen, Prämissen), die folgende p-Werte haben: 1, < 1, 0, > 0 (während die quantitative *Aussagen*-Logik nur p = 1 und p = 0 kennt).

Beispiel: *Modus ponendo ponens* - analog

– quantoren-logische Form: V(X ® Y) Ù L (X) Þ V(Y)
– quantitative Form: p(X ® Y) > 0 Ù p(X) = 1 Þ p(Y) > 0

– Bruch-Form: $\frac{a+c+d}{a+b+c+d}>0$ Ù $\frac{a+b}{a+b+c+d}=1$ Þ $\frac{a+c}{a+b+c+d}>0$

Erläuterung : Aus dem ersten Bruch ergibt sich: a + c + d > 0. Aus dem zweiten Bruch ergibt sich: c + d = 0. Somit ergibt sich aus beiden Brüchen zusammen: a > 0. Also ergibt sich für den abgeleiteten dritten Bruch der Wert p > 0.

Bezüglich *exklusiv* / *inklusiv* gilt:
genau einige (exklusiv) Þ *mindestens* einige (inklusiv).
Quantitativ: 0 < p(X) < 1 Þ p(X) > 0
Das beruht auf folgenden Definitionen:
Mindestens einige x sind F: Vx(Fx). Heißt quantitativ: p(Fx) > 0, vereinfacht: p(X) > 0
Genau einige x sind F: $x(Fx). Heißt quantitativ: 0 < p(Fx) < 1, einfacher: 0 < p(X) < 1

1-3-4 Meta-Logik synthetischer Relationen

Meta-Werte sind Werte, die sich auf andere Werte (*Objekt-Werte*) beziehen. Der wichtigste Meta-Wert ist die *theoretische* Wahrscheinlichkeit p^T, die sich insbesondere auf die *empirische* Wahrscheinlichkeit p bezieht.

Z. B.: Wie hoch ist p^T, wenn p(X ® Y) = r/n? Die theoretische Wahrscheinlichkeit gibt an, wie wahrscheinlich eine Relation ist, allein auf Grund der möglichen *Kombinationen* (der logischen Welten bzw. der numerischen Fälle).

Die theoretische Wahrscheinlichkeit gibt aber zugleich den *Grad der theoretischen Wahrheit* an, d. h. den *Tautologie-Grad* einer Relation. Und der Umkehrwert von p^T, also (1 - p^T), gibt den *Informations-Gehalt* an. p^T nimmt dabei (wie p) Werte zwischen 0 und 1 an.

Es wurde bereits unterschieden zwischen *synthetischen*, *analytischen* und *partiell analytischen* Relationen bzw. Strukturen. Man kann für alle diese Relationen, seien sie qualitativ oder quantitativ, die theoretische Wahrscheinlichkeit berechen und sie danach differenzieren. D. h., dass man - anders als es sonst dargestellt wird - auch für *synthetische* Relationen einen Tautologie-Grad berechnen kann, der allerdings immer > 0 und < 1 ist).

p^T	Modalität	Tautologie-Status	Analytischer Status	Beispiel
$p^T = 1$	notwendig (sicher)	tautologisch	analytisch	X Ú ØX
$p^T = 0$	unmöglich	kontradiktorisch	analytisch	X Ù ØX
$0 < p^T < 1$	(genau) möglich	partiell tautologisch	partiell analytisch	X Ù X
		partiell tautologisch	synthetisch	X Ù Y

1-3-4-1 Aussagen-Logik / Meta-Logik

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über (synthetische) Strukturen der Aussagen-Logik:

Beispiele	Wahrheits-werte	p^T
X ® Y	+ - + +	3/4 = 0,75
X « Y	+ - - +	2/4 = 0,5
X Ù Y	+ - - -	1/4 = 0,25

Der Wert p^T gibt an, wie wahrscheinlich ein Satz bzw. eine Relation allein von der Form her ist. Man berechnet p^T vereinfacht durch folgende Division:

$$\frac{\text{Anzahl der Welten, in denen die Struktur gültig ist (+)}}{\text{Anzahl aller möglichen Welten (+ und -)}}$$

1-3-4-2 Quantoren- und Prädikaten-Logik / Meta-Logik

In der traditionellen Quantoren-Logik werden, wie beschrieben, 4 Quantitäten unterschieden: *alle*, *alle nicht*, *einige*, *einige nicht*. Diese werden mit 2 *Quantoren* (L, V) formalisiert: L, LØ, V, VØ. Z. B. Lx(Fx ® Gx) für den *All-Satz*.

Nun ist es nicht möglich, einem solchen Satz (bzw. einer solchen Relation) direkt eine theoretische Wahrscheinlichkeit p^T zuzuweisen, weil zur Bestimmung von p^T die *absolute* Quantität benötigt wird, also die *relative* Quantität, hier *alle* = 100%, nicht ausreicht. Es ist jedoch möglich, eine Berechnung vorzunehmen, wenn man den *quantoren-logischen* Ausdruck in einen *prädikaten-logischen* umformt. Z. B.:

Lx(Fx ® Gx) Û (Fx_1 ® Gx_1) Ù (Fx_2 ® Gx_2) Ù ... Ù (Fx_n ® Gx_n)

Bestimmung von p^T (theoretische Wahrscheinlichkeit bzw. tautologischer Grad):

p^T[(Fx_1 ® Gx_1) Ù (Fx_2 ® Gx_2) Ù ... Ù (Fx_n ® Gx_n)] = $3^n/4^n$

1-3-4-3 Quantitative Logik / Meta-Logik

Bei den quantitativen Relationen muss man zur Berechnung von p^T modifiziert vorgehen:

Zunächst *addiert* man (wie schon beschrieben) die *Fälle*, die in den *belegten* Welten der Relation vorkommen (z. B. bei X ® Y ist das: a + c + d) und *dividiert* sie durch *alle* Fälle in *allen* Welten, bei 2 Variablen: a + b + c + d.

So erhält man die Formel für die *empirische* Wahrscheinlichkeit p.

Z. B. für p(X ® Y) ist das: a + c + d / a + b + c + d = r/n, anders geschrieben:

$$p(X \rightarrow Y) = \frac{a+c+d}{a+b+c+d} = \frac{r}{n}$$

Für diese Verteilung berechnet man die *theoretische* Wahrscheinlichkeit p^T.

p^T ergibt sich nun nach folgender Formel der *Binomial-Verteilung* (die Herleitung erfolgt im Text):

$$p^T[p(X \rightarrow Y) = r/n] = \binom{n}{r}(3/4)^r (1/4)^{n-r}$$

Wenn man sich z. B. die Frage stellt: Welchen Wert hat $p(X \rightarrow Y)$ am wahrscheinlichsten (bei n = 5)? Dann kann man antworten:

Am (relativ) wahrscheinlichsten ist $p(X \rightarrow Y) = 4/5$, denn dafür besteht die höchste theoretische Wahrscheinlichkeit, nämlich $p^T = 405/1024 = 0{,}4$. Somit hat $p(X \rightarrow Y) = 4/5$ auch den höchsten *Tautologie-Grad* - im Vergleich mit $p(X \rightarrow Y) = 5/5, 3/5, 2/5, 1/5$ oder $0/5$.

1-3-4-4 Quantitative Aussagen-Logik / Meta-Logik

Die Aussagen-Logik unterscheidet wie gesagt (quantitativ betrachtet) nur 2 Möglichkeiten, p = 1 und p = 0.

Ich möchte mich hier auf den negativen Fall p = 0 der *Implikation* beschränken:

Für $p(X \rightarrow Y) = r/n = 0$ gilt: $r = 0$

Für die Formel $p^T[p(X \rightarrow Y) = r/n] = \binom{n}{r}(3/4)^r (1/4)^{n-r}$ bedeutet das:

$p^T[p(X \rightarrow Y) = 0] = 1 \times 1 \times 1/4^n = 1/4^n$

1-3-4-5 Quantitative Quantoren-Logik / Meta-Logik

Die quantitative Quantoren-Logik behandelt nicht nur (wie die quantitative Aussagen-Logik) p = 1 und p = 0, sondern auch p < 1 und p > 0.

Als Beispiel-Fall „einige X sind Y“: $p(X \rightarrow Y) > 0$ („einige sind“ hier mit $\rightarrow$ formalisiert)

Laut obiger Formel (in 3-4) gilt:
$p^T[p(X \rightarrow Y) = 0] = 1/4^n$.
Somit gilt: $p^T[p(X \rightarrow Y) > 0] = 1 - 1/4^n = (4^n - 1)/4^n$.
Denn es muss ja gelten:
$p^T[p(X \rightarrow Y) = 0] + p^T[p(X \rightarrow Y) > 0] = 1$.
Und: $1/4^n + (4^n - 1)/4^n = 1$

Dazu muss man sich klarmachen: Wenn p > 0, werden ja alle Werte außer 0 erfasst. 0 und > 0 bilden also eine *vollständige Disjunktion*, einen *kontradiktorischen Gegensatz*. Somit ergibt sich $p^T[p(X \rightarrow Y) > 0]$ als Umkehrwert von $p^T[p(X \rightarrow Y) = 0]$.

1-3-5 Meta-Logik analytischer Relationen

1-3-5-1 Analytische Aussagen-Logik / Meta-Logik

· *Vollständig* analytische Relationen sind wie beschrieben *Tautologien* oder *Kontradiktionen*.
- Tautologien: p^T = 1 bzw. bezogen auf 2 Variablen / 4 Welten: p^T = 4/4.
- Kontradiktionen: p^T = 0 bzw. bezogen auf 2 Variablen / 4Welten: p^T = 0/4.

p^T gibt den *Grad der Tautologie* bzw. bei der Implikation den *Grad der logischen Folge* an.

- *Tautologie*: z. B. Modus ponendo ponens : p^T[(X ® Y) Ù X Þ Y] = 4/4 = 1

- *Kontradiktion*:

Eine kontradiktorische Implikation liegt nur vor, wenn das Vorderglied *tautologisch* und das Nachglied *kontradiktorisch* ist. p^T[(X $^+$Ú$^+$ ØX) ⇏ (X $^-$Ù$^-$ ØX)] = 0/4 = 0

· *Partiell-analytische Implikation:* 0 < p^T < 1 bzw. 0 /4 < p^T = 4/4

Hier liegt nur eine partielle logische Folge vor. Z. B.:

p^T[(X ® Y) ¾® (X ¬ Y)] = 3/4 = 0,75

p^T[(X Ù Y) ¾® (X Ú Y)] = 2/4 = 0,5

p^T[(X / Y) ¾® (X Ù Y)] = 1/4 = 0,25

1-3-5-2 Analytische Quantoren- und Prädikaten-Logik / Meta-Logik

Ich will mich auch hier auf einige Implikations-Beispiele beschränken.

- *Tautologie*

Schluss vom All-Satz auf den Partikulär-Satz

p^T[Lx(Fx) Þ Vx(Fx)] = 1 bzw. p^T[Lx(Fx ® Gx) Þ Vx(Fx ® Gx)] = 1

- *Kontradiktion*

Schluss vom All-Satz auf den negierten Partikulär-Satz

p^T[Lx(Fx) *Þ ØVx(Fx)] = 0

(so gilt der Schluss *nur* mit der *Positiv-Implikation* *® , wie im Text erläutert wird)

- *partiell analytische Implikation*

· Für Vx(Fx) ¾® Lx(Fx) gilt: p^T[Vx(Fx) ¾® Lx(Fx)] > 0 Ù< 1

„Wenn *einige* Objekte x die Eigenschaft F haben, dann haben *alle* x die Eigenschaft F". Dieser Schluss ist *nicht kontradiktorisch*, aber offensichtlich auch *nicht streng folgerichtig*, daher gilt: 0 < p^T < 1. Man kann p^T auch genauer berechnen, wenn man (wie schon beschrieben) eine *prädikaten-logische* Umformung vollzieht:

p^T [(Fx_1 Ú … Ú Fx_n) ¾® (Fx_1 Ù … Ù Fx_n)] = $1/2^{n-1}$

· Für Lx(Fx ® Gx) ¾® Vx(Fx Ù Gx) gilt: p^T[Lx(Fx ® Gx) ¾® Vx(Fx Ù Gx)] > 0 Ù < 1

Dieser zweite Fall ist besonders interessant. Denn in dieser Weise werden All-Sätze und Partikulär-Sätze (Existenz-Sätze) meistens formalisiert. Es zeigt sich, dass *so* aus „alle F sind G" nicht sicher folgt „einige F sind G", obwohl dies i. allg. als sichere

Folge gilt. Nach einer prädikaten-logischen Umformulierung kann man wieder eine genaue Formel aufstellen:

$$p^T[(Fx_1 \to Gx_1) \wedge \dots \wedge (Fx_n \to Gx_n) \longrightarrow (Fx_1 \wedge Gx_1) \vee \dots \vee (Fx_n \wedge Gx_n)] = (4^n - 2^n)/4^n$$

1-3-5-3 Analytische quantitative Logik / Meta-Logik

In diesem Punkt konzentriere ich mich auf Schlüsse mit der *Positiv-Implikation* $*\!\to$.

Abtrennungsregel (Simplifikationsregel)

– qualitative Basis: $X \wedge Y \;*\!\Rightarrow\; Y$

– quantitative Form: $p(X \wedge Y) = r/n \;*\!\longrightarrow\; p(Y) = s/n$

– Bruch-Form: $\dfrac{a}{a+b+c+d} = \dfrac{r}{n} \;*\!\longrightarrow\; \dfrac{a+c}{a+b+c+d} = \dfrac{s}{n}$

Es gilt: s = r, r + 1, r + 2, ... , n. Also: $r \leq s$

Um nun zu berechnen, wie wahrscheinlich - bei vorgegebenem $p(X \wedge Y)$ - ein bestimmter Wert von $p(Y)$ ist, d. h. um den *Grad der logischen Folge* zu berechnen, habe ich folgende Formel entwickelt (dabei wird hier die semi-analytische Implikation $*\!\longrightarrow$ verwendet):

$$p^T[(p(X \wedge Y) = r/n \;*\!\longrightarrow\; p(Y) = s/n] = \binom{n-r}{n-s}(2/3)^{n-s}(1/3)^{s-r}$$

1-3-5-4 Analytische quantitative Aussagen-Logik / Meta-Logik

Wieder die Abtrennungsregel, ein Schluss, dessen qualitative Basis *vollständig* analytisch ist:

Abtrennungsregel (Simplifikationsregel)

– qualitative Basis: $X \wedge Y \;*\!\Rightarrow\; Y$

– quantitative Form: $p(X \wedge Y) = r/n = 1 \;*\!\Rightarrow\; p(Y) = s/n = 1$

– Bruch-Form: $\dfrac{a}{a+b+c+d} = 1 \;*\!\Rightarrow\; \dfrac{a+c}{a+b+c+d} = 1$

Ich gebe hier ein Zahlenbeispiel: $(X \wedge Y) = 4/4 \;*\!\Rightarrow\; p(Y) = 4/4$,
also: r = 4, n = 4, s = 4.

Nach obiger Formel (in 4-3) ergibt sich:

$$p^T[(p(X \wedge Y) = 4/4 \;*\!\Rightarrow\; p(Y) = 4/4] =$$

$$\binom{4-4}{4-4}(2/3)^{4-4}(1/3)^{4-4} = 1 \times (2/3)^0 \times (1/3)^0 = 1 \times 1 \times 1 = 1$$

Der Schluss hat also eine Wahrscheinlichkeit $p^T = 1$, er ist somit *vollständig tautologisch*.

1-3-5-5 Analytische quantitative Quantoren-Logik / Meta-Logik

Einige Beispiele mit *normaler Implikation* und *Positiv-Implikation*:

- *Tautologie:*

  alle Þ einige p^T[p(X) = n/n = 1 Þ p(X) > 0/n] = (2/2)^n = 1

  alle Þ einige p^T[p(X ® Y) = n/n = 1 Þ p(X ® Y) > 0/n] = (4/4)^n = 1

- *Semi-analytischer Schluss*:

  einige ¾® alle p^T[p(X) > 0/n ¾® p(X) = n/n = 1] = 1/2^{n-1}

  einige *¾® alle p^T[p(X) > 0/n *¾® p(X) = n/n = 1] = 1/(2^n - 1)

  alle ¾® einige p^T[p(X ® Y) = n/n = 1 ¾® p(X Ù Y) > 0/n] = (4^n - 2^n)/4^n

Zusammenfassung:
Es werden herkömmlich verschiedene *Arten* (oder Stufen) von Logik unterschieden, z. B. in der linguistischen, meta-sprachlichen Diktion *Aussagen*-Logik, *Prädikaten*-Logik, *Quantoren*-Logik u. a. Nach meiner Auffassung liegen die Unterschiede in diesen Logiken nicht primär in dem Ansatz oder in der Art der Komponenten, sondern im Grad der (expliziten oder impliziten) *Quantifizierung*. So gilt:

- *Aussagen-Logik*: 2-wertig, enthält nur die Werte 0 und 1
- *Quantoren-Logik*: normalerweise 4-wertig: Werte 1, < 1, 0, > 0
- *Prädikaten-Logik*: kann man als *implizit* ¥-wertige Logik interpretieren, wobei die Werte alle im Intervall von 0 bis 1 liegen, also: ³ 0 Ù £ 1

Es lässt sich entsprechend auch eine, auf *Wahrscheinlichkeitstheorie* basierende, *quantitative Logik* einführen, die – *explizit*, also numerisch – mit infiniten Werten p (zwischen 0 und 1) arbeitet: 0 £ p £ 1.

1- 4 MATHEMATIK

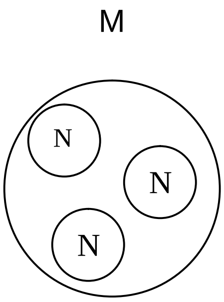
(Dieser Punkt ist erst fragmentarisch vorhanden, ich plane, ihn zu einem späteren Zeitpunkt auszuführen – oder zu streichen.)

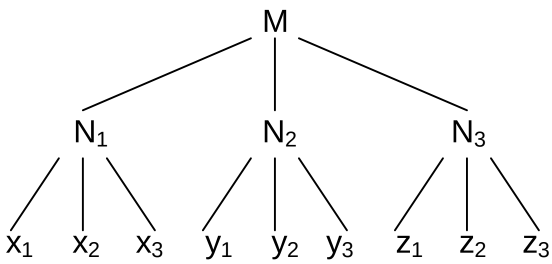
1 - 5 GANZHEIT: SYSTEM UND POLARITÄT

1-5-1 Hierarchie

Es wurde gezeigt: Mengen stehen zu ihren Individuen im Verhältnis Ganzes – Teil. Aber anstatt von 2 Ebenen, nämlich Menge – Element kann man auch von 3 Ebenen (oder mehr) ausgehen: Menge – Teilmengen – Elemente.

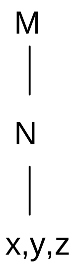
Wenn sich diese Struktur über mindestens 3 Ebenen vollzieht, spreche ich von *Hierarchie*. Man kann aber auch von Ganzheit bzw. *hierarchischer Ganzheit* sprechen. Die Ganzheit ist eben die Gesamt-Menge.

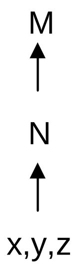




Es gelten als folgende Relationen:
N_1 Ì M Ù N_2 Ì M Ù N_3 Ì M
(x_1 Î N x_1) Ù (x_2 Î N_1) Ù (x_3 Î N_1) usw.

Eine vereinfachte Strich-Darstellung anstatt der *Pyramide* ist die senkrechte *Kette* (die ich z. B. verwende, um Platz zu sparen).



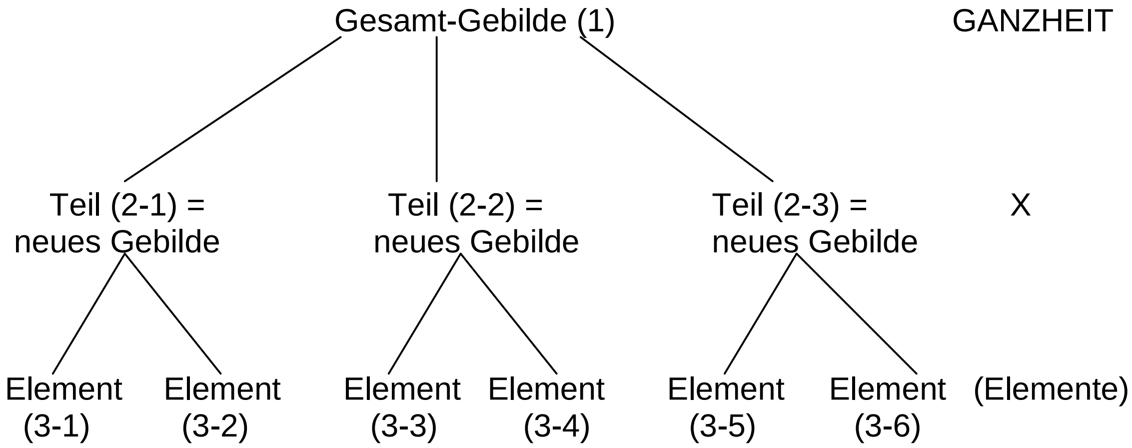


Man kann den Implikations-Pfeil ® verwenden, weil dieser dieselbe logische Relation ausdrückt wie Î bzw. Ì .

Noch platzsparender, allerdings weniger aussagekräftig, ist die *wagerechte* Kette

M – N – x,y,z

HIERARCHIE: Ganzes – X – Elemente. X ist Teil und hat wiederum Teile.



1-5-2 System

Ein *System* ist eine Menge von Objekten, zwischen denen *Abhängigkeiten* bestehen. Bei einem formalen System bestehen diese Relationen nur in synthetischen bzw. analytischen Relationen.

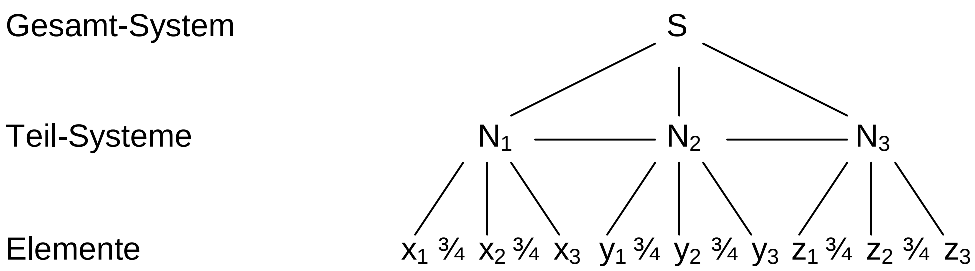
Genauer ist ein (formales) *System* durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet:

1. Teile bzw. Elemente
2. Beziehungen zwischen den Elementen (Struktur)
3. Einheit
4. Umwelt-Beziehungen
   (ob es bei einem formalen System eine Umwelt gibt, wäre zu diskutieren)

Der *Ganzheits*-Begriff lässt sich in verschiedener Weise auf ein System anwenden:
- Ganzheit ist die Verknüpfung aller Komponenten (bzw. Aspekte) eines Systems.
  Also Ganzheit = Teile + Struktur + Umweltbezug + Einheit
- Ganzheit wird zuweilen als das bezeichnet, was ich hier „Einheit" nenne.
- U.U. wird Ganzheit auch nur einem System zugesprochen, das bestimmten Bedingungen genügt. Z. B. sich im Gleichgewicht befindet.

Ich neige zur ersten Interpretation des Ganzheitsbegriffs (werde das an späterer Stelle noch erläutern). Um diese Ganzheit von anderen Ganzheits-Konzepten abzugrenzen, wähle ich den Terminus „*Meta-Ganzheit*".

In jedem Fall gilt wie gesagt: Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile. Man kann auch sagen: Das System ist mehr als die Summe seiner Teile. Denn sonst wäre es eben nur eine Menge oder Klasse von Objekten, aber kein System.



Im Grunde kann man auch schon bei 2 Teilen von einem System sprechen (also beispielsweise bei A ® B), normalerweise geht man aber von mindestens 3 Teilen aus. Im obigen Fall ist ein hierarchisches System dargestellt, das sich über 3 Ebenen entfaltet.

Der System-Theorie wird zuweilen vorgeworfen, sie sei keine Theorie, sondern nur ein Klassifikationsschema. Und wenn sie doch eine Theorie sei, dann nur eine analytische. Diese Vorwürfe können teilweise erst bei der Besprechung der materiellen Welt geklärt werden, aber auch hier kann man bereits fragen: Ist die Aussage „S ist ein System" analytisch? Weil man behaupten könnte, jede Entität ist ein System. Diese Behauptung ist aber zurückzuweisen: Es ist nicht alles ein System.

1. Betr. Teile
   Ein Element, das selbst keine Teile hat, ist kein System.

2. Betr. Relationen
   Eine Menge, zwischen deren Elementen keine Abhängigkeiten bestehen, ist kein System. Zwar bestehen zwischen allen Gegenständen notwendigerweise korrelative Relationen. Aber nicht jede Relation begründet eine *Abhängigkeit (oder Korrelation)*. Man kann man vereinfachend sagen, wenn die Beziehungen *zufällig* sind, besteht keine Abhängigkeit. Eine zufällige Beziehung wäre z. B. „50% aller X sind Y". Formal: p(X *® Y) = 0,5

3. Betr. Umwelt
   Ein System besteht in einer Umwelt. Diese Aussage kann man in gewissen Grenzen als analytisch ansehen. Nur für ein allumfassendes System, das System aller Wirklichkeitsdimensionen gilt: es hat keine Umwelt, weil es nichts außerhalb dieses Systems gibt. Allerdings spielt die Art der Beziehung zur Umwelt eine große Rolle, nur das ist im Bereich der Form vernachlässigbar. Formale Systeme kann man wohl als geschlossene Systeme begreifen.

4. Betr. Einheit
   Bildet jedes System eine Einheit? Oder gehört Einheit sogar zum Systembegriff hinzu (wäre dann also analytisch)? Das ist nicht trivial zu beantworten und soll an späterer Stelle genau diskutiert werden.

Die Systemtheorie tritt oft mit einem *monistischen* Anspruch auf, dass eben sich *alles* als System auffassen lässt und auch das gesamte Universum ein System ist. Ich habe aber schon darauf hingewiesen, dass nicht alles ein System ist (auch wenn alles Teil eines Systems sein mag).

Systematisch kann man *folgende Arten von Objekten* unterscheiden:
- Elemente: (ein unteilbares Element ist kein System)
- Verschmelzende Objekte (die zu einer Einheit verschmelzen)
- Menge oder Klasse
- Aggregate, die durch zufällige Relationen verbunden sind
- Systeme, die durch Abhängigkeiten verbunden sind

1-5-3 Logisches System

Zunächst zu *logischen Systemen*:
Man kann unterscheiden zwischen *synthetischen* und *analytischen* Systemen.
Bei einem synthetischen System sind die Relationen eben synthetisch, können also gültig (wahr) oder ungültig (falsch) sein. Bei einem analytischen System sind die Relationen grundsätzlich wahr (tautologisch) oder falsch (kontradiktorisch).

Synthetisches System S

A	®	B
D	®	C

Synthetisches System S mit Umwelt E

ØE ¬	A	®	B	® ØE
	-			
ØE ¬	D	¬	C	® ØE

1. Elemente: A, B, C, D
2. Struktur: ®
3. Umwelt-Beziehungen: E, Relation ® Ø
4. Ganzheit: (A ® B) Ù (B ® C) Ù (C ® D) Ù (D ® A)
5. Einheit: S

Es gelten auch analytische Beziehungen: (A ® B) Ù (B ® C) Þ (A ® C) usw.

Analytisches System

L x(Fx)	$^{+}$/$^{+}$	L xØ(Fx)
ß	$^{+}$><$^{+}$	ß
Vx(Fx)	$^{+}$Ú$^{+}$	VxØ (Fx)

Das hochgestellte ++ (wie bei $^{+}$ / $^{+}$) verwende ich wie gesagt zur Kennzeichnung einer analytischen Relation. mit Ausnahme der Pfeil-Relatoren wie ® (Implikation), bei denen ich den Doppelpfeil Þ verwende.

Nachfolgend zwei Zahlen-Beispiele für ein synthetisches und ein analytisches System.

Synthetisches System

5	-	x	=	2
$\cdot$				+
x				x
=				=
15	:	x	=	5

Die Aussagen dieses Systems sind nur wahr, wenn gilt: x = 3

Analytisches System
Hier sind die Aussagen wahr, unabhängig davon, welchen Wert man für die Variable x einsetzt.

$x \cdot x \cdot x \cdot x$	=	x^4
=		=
$x^2 \cdot x^2$	=	Öx^{16}

z. B. bei X = 3 ergibt sich: 81 = 81

Die vielen – zur Veranschaulichung – im Kapitel über Form verwendeten Beispiele (meistens aus der materiellen Welt) mögen einen verzerrten Eindruck hinterlassen haben. Im Grunde hätten sich (fast) alle hier aufgestellten Thesen auch rein formal, etwa im Modell einer Logik, formulieren lassen.

Teil: (X ® Y)
Ganzes: (X ® Y) ® (V ® W)

1-5-4 Gegensatz

Die *Logik von Gegensätzen* spielt eine besondere Rolle. Diese Logik bezieht sich zunächst auf Sachverhalte bzw. *Sätze* (vgl. *Gegen-Satz*), aber man kann sie auch auf Eigenschaften, Quantoren oder Gegenstände (Individuen bzw. Allgemein-Gegenstände) beziehen, wobei sich allerdings wichtige Unterschiede ergeben. Ich befasse mich ausführlich mit Gegensätzen, weil auch die *Polarität* ein Gegensatz ist, und Polarität eine zentrale Bedeutung in meinem Text hat.

Es handelt sich bei einem Gegensatz um eine bestimmte logische *Relation* bzw. um eine Gruppe von Relationen, da es verschiedene Gegensätze gibt. Wie später noch gezeigt werden wird, können je nach Dimension außerlogische Komponenten hinzukommen.

Und zwar ist der Gegensatz normalerweise eine Relation, die zwischen *zwei* (2) Entitäten (Relata) besteht - obwohl man theoretisch auch mehr Entitäten berücksichtigen kann.

In erster Linie wird ein Gegensatz sprachlich mit „*oder*“ wiedergegeben wird. Z. B.: „Sokrates ist weise *oder* Sokrates ist naiv“. Wie noch gezeigt wird, müssen dabei aber verschiedene „oder“ unterschieden werden. Allerdings kann man den Gegensatz auch mit „und“ formulieren. Z. B.: „Sokrates ist weise *und* Sokrates ist naiv“. So erhält man allerdings einen kontradiktorischen Gesamtsatz, der also immer falsch ist (wenn man „weise“ als Negation von „naiv“ definiert bzw. umgekehrt).

Bei den eigentlichen – den strengen – Gegensätzen schließt das eine das andere aus, es kann also nicht beides wahr sein. Nehmen wir erneut das Beispiel: „Sokrates ist weise oder Sokrates ist naiv“. Diese beiden Sachverhalte oder Aussagen können nicht beide gültig sein. (Zwar mag wahr sein, dass Sokrates als Kind naiv war und erst als Erwachsener weise, aber zur gleichen Zeit, unter den gleichen Bedingungen, können nicht beide Aussagen wahr sein.)

Wir können allerdings im Einzelnen vor allem folgende Gegensätze unterscheiden

1. *kontradiktorisch* X >< Y
   entweder X oder Y (ausschließend):
2. *konträr* X / Y
   höchstens X bzw. höchstens Y, auf keinen Fall beide
3. *subkonträr* X Ú Y
   X oder Y, vielleicht beide
4. *subaltern* X ® Y
   nicht X oder Y

Aussagen-logisch

konträr

A Ù B ⁺/⁺ ØA Ù ØB

subaltern ß Kontra- ⁺><⁺ diktorisch ß subaltern

A Ú B ⁺Ú⁺ ØA Ù ØB

Subkonträr

Das Zeichen ⁺><⁺ in der Mitte bezieht sich auf beide Diagonalen:
1. alle ⁺><⁺ einigeØ 2. alleØ ⁺><⁺ einige

Fassen wir die Gegensätze noch einmal zusammen:

1. *kontradiktorisch:* X ist das genau Gegenteil von Y X >< Y
2. *konträr*: X und Y schließen sich aus X / Y
3. *subkonträr*: X und X sind nicht beide falsch X Ú Y
4. *subaltern*: X ist in Y enthalten X ® Y

Wahrheitstafel:

X >< Y	X | Y	X Ú Y	X ® Y
-	-	+	+
+	+	+	-
+	+	+	+
-	+	-	+

|1-5-5 Polarität

Polarität ist eine besondere Form des *Gegensatzes*. Normalerweise besteht Polarität zwischen 2 Polen (ggf. können aber auch mehrere Pole beteiligt sein). Und zwar ist die Polarität ein Gegensatz, bei dem bei die beiden Pole ein *Ganzes* bilden. Wir bestimmen die Polarität normalerweise in der materiellen oder ein anderen inhaltlichen Welt (z. B. männlich – weiblich), aber man kann Polarität auch *rein formal* definieren.

Die häufigste Polarität ist die von *Yin und Yang*, zwar sehr strapaziert, aber eben immer noch die zentrale Polarität. Wichtig ist, dass die Yin-Yang-Polarität für die gesamte Existenz gelten soll. Prüfen wir, welcher Gegensatz hier in Frage kommt:

- Plus-Pol
- Minus-Pol (Gegen-Pol)
- Ganzheit der beiden Pole
- non-polare Einheit
- Meta-Polarität

Wir können bei Polarität unterscheiden:
· beide Pole
· Ganzheit der Pole
· trans-polare Einheit

1) beide Pole: Yin und Yang
Welcher Gegensatz besteht zwischen Yin und Yang?

· *subkonträrer* Gegensatz: Yin Ú Yang
wir nennen die pole X und Y
Hier ist nur ausgeschlossen, dass Yin und Yang beide falsch sind. Aber es ist möglich, dass Yin und Yang beide wahr sind. So könnte z. B. ein Mensch zugleich (100%) Yin und (100%) Yang sein. Das entspricht aber nicht unserer Vorstellung von Polarität.

· konträrer Gegensatz: Yin | Yang
Hier Yin und Yang beide falsch sein können, dann bilden X und Y keine Ganzheit. Somit kommt X | Y auch nicht in Frage.

· kontradiktorischer Gegensatz: Yin >< Yang
Bleibt also X >< Y, der kontradiktorische Gegensatz.
Hier gilt: Yin >< Yang oder Yin « ØYang (alles analytisch?)

Wenn Yin und Yang einen kontradiktorischen Gegensatz bilden, dann gilt:
Quntitatives modell des kontradiktorischen gegensatzes, das ist wohl die lösung

2) Ganzheit von Yin und Yang
(hier quantitatives Modell?)
Es wird immer von der Ganzheit von Yin und Yang gesprochen. (Später noch temporales Modell)
Ganzheit, kann in der Logik nur Konjunktion bedeuten?

Die *Konjunktion* (und-Verbindung) von Yin und Yang ist eine *Kontradiktion*, also ein logischer Widerspruch:

Yin Ù Yang
\+ - -
\- - +

Aber ebenso gilt: Die Konjunktion der *Negation* von Yin und von Yang ist auch eine *Kontradiktion*.

ØYin Ù ØYang
\- + - + -
\+ - - - +

Andererseits: Die *Disjunktion* (oder-Verbindung) von Yin und Yang ist eine *Tautologie*

Yin Ú Yang
\+ + -
\- + +

Ebenso: Die Disjunktion der Negation von Yin und von Yang ist auch eine Tautologie

ØYin Ú ØYang
\- + + + -
\+ - + - +

ØYin	Ù	ØYang oder anders?
- +	-	+ -
+ -	-	- +

Problem mit Tao? Kontradiktion und Leere

· *quantitativer kontradiktorischer Gegensatz*: p(Yin) = 1 - p(Yang)
Aber diese Darstellung überzeugt auch nicht wirklich, zwar schließen sich reines Yin und reines Yang gegenseitig aus (?), aber ist es real so, dass jemand eben in gewissem *Grad* Yin und somit auch in einem gewissen Grad Yang sein kann.
Außerdem ist laut dem bekannten Diagramm ist im Yin ein wenig Yang (allerdings könnte man das auch nur auf eine Entwicklung beziehen)-
Daher bietet sich ein quantitativer (relativer) Polaritäts-Begriff an:
Die Größe der von Yin schreibe ich p(Yin), die von Yang p(Yang). Die Größe von Yin (bzw. von Yang) liegt dabei zwischen 0 und 1, entsprechend der Wahrscheinlichkeit.

Es gilt dann: p(Yin) = 1 – p(Yang). Oder p(Yang) = 1 . p(Yin).
Und weiter: p(Yin) + p(Yang) = 1, p(Yin) - p(Yang) = 0.
Bei vollständigem Yin (p = 1) ist Yang aufgehoben (p = 0), wenn p(Yin) = 0,7 ist p(Yang) = 0,3 z. B.

Verteilungen:	p(Yin)	p(Yang)
	1	0
	0,75	0,25
	0,5	0,5
	0,25	0,75
	0	1

Hier auch schon Ganzheit usw.?
P(Yin)
P(Yang)
Ganzheit von Yin und Yang: im Idealfall p(Yin) = 0,5 Ù p(Yang) = 0,5
Einheit (non-polar): p(Yin) = 0 Ù p(Yang) = 0 oder p(Yin) = 1 Ù p(Yang) = 1
Beides Widersprüche

|1-5-5 Polarität neu

Polarität ist eine besondere Form des *Gegensatzes*. Normalerweise besteht Polarität zwischen 2 Polen (ggf. können aber auch mehrere Pole beteiligt sein). Und zwar ist die Polarität ein Gegensatz, bei dem bei die beiden Pole ein *Ganzes* bilden. Wir bestimmen die Polarität normalerweise in der materiellen oder ein anderen inhaltlichen Welt (z. B. männlich – weiblich), aber man kann Polarität auch *rein formal* definieren, wie dies hier geschehen soll.

Die häufigste Polarität ist die von *Yin und Yang*, zwar sehr strapaziert, aber eben immer noch die zentrale Polarität. Wichtig ist, dass die Yin-Yang-Polarität für die gesamte Existenz gelten soll. Prüfen wir, welcher Gegensatz hier in Frage kommt:

Wir können bei Polarität unterscheiden:
- beide Pole X und Y
- Ganzheit der Pole
- trans-polare Einheit

1) beide Pole: Yin und Yang
Welcher logische Gegensatz besteht zwischen Yin und Yang?
Wir prüfen die 3 wichtigsten Gegensätze.

- *subkonträrer* Gegensatz: Yin Ú Yang

Hier ist nur ausgeschlossen, dass Yin und Yang beide falsch sind. Aber es ist möglich, dass Yin und Yang beide wahr sind. So könnte ein Mensch zugleich (100%) Yin und (100%) Yang sein, also z. B. (100%) weiblich = Yin und 100% männlich = Yang. Das entspricht aber nicht unserer Vorstellung von Polarität allgemein bzw. speziell von Yin ind Yang.

- konträrer Gegensatz: Yin **|** Yang

Hier Yin und Yang beide falsch sein können, aber das entspricht nicht der Definition von Yin und Yang. Denn danach enthält alles in der Welt Yin oder Yang. Außerdem bildeten X und Y keine Ganzheit. Somit kommt X **|** Y auch nicht in Frage.

· kontradiktorischer Gegensatz: Yin >< Yang
Bleibt also X >< Y, der kontradiktorische Gegensatz.
Hier gilt: der eine Pol ist die Negation des anderen,
Yin « ØYang bzw. Yang « ØYin.
Wenn Yin und Yang einen kontradiktorischen Gegensatz bilden, dann gilt:
Immer genau einer der beiden Pole ist realisiert, entweder Yin oder Yang.

Nun ist dieses Modell aber auch nicht wirklich befriedigend. Denn es ist ja vorstellbar und auch erwünscht, dass eine gewisse Mischung von Yin und Yang auftrit, dass ein mensch z. b. zu einem geiwssen Teil Yin-Eigenschaften hat und zu einem anderen Teil Yang-Eigenschaften. Das ist aber bei dem obigen kontradiktorischen Modell nicht möglich.

Verwende wir stattdessen das quantitative kotradiktorische Modell: p(X >< Y) = 1.

$\frac{b+c}{a+b+c+d}=1$ daraus folgt also: a = 0, d = 0

Dies ist ja aber nur die quantitaive Umsetzunmg von X >< Y.

Eine Variation wird nur erreiht, wenn wir allgeminer definieren: p(X >< Y) = r/n, r 1

Ein Bepuiels: $\frac{b+c}{a+b+c+d}=6/10$ $\frac{4+2}{1+4+2+3}=6/10$

(Daruas folgt: b + c = 6, a + d = 4. Hier sind a und d also größer 0.
Wie gr0ß genau c bzw. c sind, kann man daraus allerdings nicht ersehen (höchstebns annehmen)

Wie könnte man das im beispiel deutern:
Von 10 Menschen haben 1 Yin+Yang-Eigenschaften, 4 nur Yin-Eigenschaften, 2 nur Yang-Eigenschaften und 3 weder Yin- noch Yang-Eigenschaften.
Abr das widerspricht eigentlich auch den obigen Definitionen. Das Problem ist, dieses Mopdell bedeutet eine extensionale Quantifizierung

Diese Modell ist aber auch nicht wirklich geeignet.

Quntitatives modell des kontradiktorischen gegensatzes, das ist wohl die lösung

2) Ganzheit von Yin und Yang
(hier quantitatives Modell?)

Es wird immer von der Ganzheit von Yin und Yang gesprochen. (Später noch temporales Modell)
Ganzheit, kann in der Logik nur Konjunktion bedeuten?

Die *Konjunktion* (und-Verbindung) von Yin und Yang ist eine *Kontradiktion*, also ein logischer Widerspruch:

Yin Ù Yang
\+ - -
\- - +

Aber ebenso gilt: Die Konjunktion der *Negation* von Yin und von Yang ist auch eine *Kontradiktion*.

ØYin Ù ØYang
\- + - + -
\+ - - - +

Andererseits: Die *Disjunktion* (oder-Verbindung) von Yin und Yang ist eine *Tautologie*

Yin Ú Yang
\+ + -
\- + +

Ebenso: Die Disjunktion der Negation von Yin und von Yang ist auch eine Tautologie

ØYin Ú ØYang
\- + + + -
\+ - + - +

ØYin | Ù | ØYang oder anders?
\- + | - | + -
\+ - | - | - +

Problem mit Tao? Kontradiktion und Leere

· *quantitativer kontradiktorischer Gegensatz*: p(Yin) = 1 - p(Yang)
Aber diese Darstellung überzeugt auch nicht wirklich, zwar schließen sich reines Yin und reines Yang gegenseitig aus (?), aber ist es real so, dass jemand eben in gewissem *Grad* Yin und somit auch in einem gewissen Grad Yang sein kann.
Außerdem ist laut dem bekannten Diagramm ist im Yin ein wenig Yang (allerdings könnte man das auch nur auf eine Entwicklung beziehen)-
Daher bietet sich ein quantitativer (relativer) Polaritäts-Begriff an:
Die Größe der von Yin schreibe ich p(Yin), die von Yang p(Yang). Die Größe von Yin (bzw. von Yang) liegt dabei zwischen 0 und 1, entsprechend der Wahrscheinlichkeit.
Es gilt dann: p(Yin) = 1 – p(Yang). Oder p(Yang) = 1 . p(Yin).
Und weiter: p(Yin) + p(Yang) = 1, p(Yin) - p(Yang) = 0.
Bei vollständigem Yin (p = 1) ist Yang aufgehoben (p = 0), wenn p(Yin) = 0,7 ist p(Yang) = 0,3 z. B.

Verteilungen:	p(Yin)	p(Yang)
	1	0

0,75	0,25
0,5	0,5
0,25	0,75
0	1

Hier auch schon Ganzheit usw.?
P(Yin)
P(Yang)
Ganzheit von Yin und Yang: im Idealfall p(Yin) = 0,5 Ù p(Yang) = 0,5
Einheit (non-polar): p(Yin) = 0 Ù p(Yang) = 0 oder p(Yin) = 1 Ù p(Yang) = 1
Beides Widersprüche

AUFBAU / ZUSAMENFASSUNG

Erfassen wir abschließend in einem Diagramm den Aufbau der Form-Dimension.

AUFBAU
Formaler Kosmos
ç
Systeme
ç
Hierarchien von Mengen
ç
Verknüpfungen von Mengen
ç
Mengen
ç
Individuen
ç
Kategorien

Man kann das Diagramm auch umgekehrt zeichnen. Die Kategorien lassen sich sowohl als das unterste wie das oberste auffassen.

AUFBAU VON UNTEN

Kategorien
ç
Individuen
ç
Mengen
ç
Verknüpfungen von Mengen
ç
Hierarchien von Mengen
ç
Systeme
ç
Formaler Kosmos

ZUSAMMENFASSUNG

1 FORM

1-1 Die Welt der Form ist bestimmt durch abstrakte Objekte und Relationen, vereinfacht gesagt durch Logik und Mathematik. Die Form ist unabhängig von Zeit, Raum und Materie, ihre Gesetze gelten in jeder anderen Welt, sie ist somit fundamental.

1-2 Die Basis der Form bilden die 5 Kategorien: Objekt, Qualität, Quantität, Relation und Verknüpfung.

1-3 Man kann einerseits (*extensional*) unterscheiden zwischen, Individuen, Mengen, und Klassen, auf der anderen Seite (*intensional*) zwischen individuellen, kol lektiven und allgemeinen Eigenschaften bzw. Begriffen.

1-4 Bei den formalen Relationen ist zu unterscheiden zwischen *synthetischen* Relationen wie „wenn – dann". Und *analytischen* Relationen, die immer wahr sind (Tautologien) oder immer falsch (Kontradiktionen).

1-5 Einen Komplex von Objekten über mehrere Stufen nennt man *Hierarchie*, ei nen Komplex von Objekten, zwischen denen Abhängigkeiten bestehen, nennt man *System*.