

**DIAGRAMME LOGIK und INTEGRALE LOGIK****Überblick über Komponenten der Integralen Logik**

## 1) OBJEKTE

z. B.:

1. Mengen

- Individuen
- Klassen

x, y  
F, G

2. Begriffe / Eigenschaften

- Individual-Begriffe
- Klassen-Begriffe

E(x), E(y)  
E(F), E(G)

## 2) RELATIONEN (nur Implikationen)

1. Synthetische Relationena) *Qualitative*

- Positive
- Negative

$X \rightarrow Y$   
 $\neg(X \rightarrow Y)$

b) *Quantitative*

- Deterministische
- Statistische

$p(X \rightarrow Y) = 1$   
 $0 < p(X \rightarrow Y) < 1$

2. Analytische Relationena) *Qualitative*

- Streng analytische

– Tautologie

 $X \wedge Y \Rightarrow Y$ 

– Kontradikt.

 $X \vee \neg X \not\Rightarrow X \wedge \neg X$ 

- Partiell analytische

1. Wahrscheinliche

 $X \vee Y \longrightarrow Y$ 

2. Unwahrscheinliche

 $X \vee Y \longrightarrow \neg X \wedge \neg Y$ b) *Quantitative*

- Streng analytische

(Tautologien)

– Determinist.

 $p^T[p(X \wedge Y) = 1 \Rightarrow p(Y) = 1] = 1$ 

– Statistische

 $p^T[p(X \wedge Y) = 0,5 \Rightarrow p(Y) \geq 0,5] = 1$ 

- Partiell analytische

– Determinist.

 $p^T[p(X \vee Y) = 1 \longrightarrow p(Y) = 1] < 1$ 

– Statistische

 $p^T[p(X \wedge Y) = 2/4 \longrightarrow p(Y) = 3/4] = 4/9$

## Überblick über die Integrale Logik

### RELATA

#### 1) Objekte (extensional)

- Individuen:  $x_i / x_1, x_2 / x_n$  (in der Logik geht es primär um abstrakte / unbestimmte Objekte)
- Mengen:  $M, N$ ; Mengenverknüpfungen: Vereinigungs- und Schnitt-Menge:  $M \cup N, M \cap N$
- Klassen: Mengen aller Individuen  $x$ , mit einer klassen-bildenden Eigenschaft  $F$  bzw.  $G$ .  
*ganzheitlich*:  $K(F)$     *kollektiv*:  $\{x / Fx\}$ ;  $\lambda x(Fx)$     *individuell*:  $x_1[Fx_1] \cup \dots \cup x_n[Fx_n]$

#### 2) Eigenschaften / Begriffe bzw. Begriffs-Mengen (intensional)

- Individual-Eigenschaften:  $E(x_i)$
- Klassen-Eigenschaften, Allgemein-Begriffe:  $E(F), E(G)$
- Definitionen:  $E(F) =_{df} E(G) \cup E(H)$     bzw.  $E(F) =_{df} E(G_1) \cup \dots \cup E(G_n)$

### RELATIONEN BZW. STRUKTUREN

(Relationen können sein: *sprachlich*: Aussagen / *real*: Sachverhalte / *psychisch*: Urteile)  
 Logische Relationen sind nur *funktional*, nicht zeitlich, örtlich, kausal.

#### 1) synthetische Relationen

Relatoren: aussagen-logische:  $\rightarrow, * \rightarrow, \leftrightarrow, \wedge, \vee$  usw., mengen-theoretische  $\subset, \in, =$  usw.

Besonders wichtig: *Implikation*  $\rightarrow$  und *Positiv-Implikation*  $* \rightarrow$ .

Die theoretische Wahrscheinlichkeit  $p^T$  gibt u. a. den *Tautologie-Grad* an.

		$p^T \rightarrow$	$p^T * \rightarrow$
Aussagen-Logik	$A \rightarrow B$	3/4	1/2
Quantoren-Logik	$\Lambda x(Fx \rightarrow Gx)$	$(3/4)^n$	$(1/2)^n$
Prädikaten-Logik	$(Fx_1 \rightarrow Gx_1) \wedge \dots \wedge (Fx_n \rightarrow Gx_n)$	$(3/4)^n$	$(1/2)^n$
Quantitäts-Logik	$p(X \rightarrow Y) = n/n = 1$	$(3/4)^n$	$(1/2)^n$
generell	$p(X \rightarrow Y) = r/n \quad \frac{a+c+d}{a+b+c+d} = \frac{r}{n}$	$p^T = \binom{n}{r} (3/4)^r (1/4)^{n-r}$	
	$p(X * \rightarrow Y) = r/n / n \quad \frac{a}{a+b} = \frac{r}{n}$	$p^T = \binom{n}{r} (1/2)^r (1/2)^{n-r}$	

#### 2) Analytische Relationen (bei *Tautologien* gilt immer $p^T = 1$ , bei *Kontradiktionen* $p^T = 0$ )

analytische Relatoren:  $\Rightarrow, * \Rightarrow, + \wedge +, + \vee +$  usw.

Aussagen-Logik	$A \wedge B \Rightarrow B$
Quantoren-Logik	$\Lambda x(Fx \wedge Gx) \Rightarrow \Lambda x(Gx)$
Prädikaten-Logik	$(Fx_1 \wedge Gx_1) \wedge \dots \wedge (Fx_n \wedge Gx_n) \Rightarrow (Gx_1 \wedge \dots \wedge Gx_n)$
Quantitäts-Logik	$p(X \wedge Y) = 1 \Rightarrow p(Y) = 1$
generell	$p(X \wedge Y) = r/n \Rightarrow p(Y) \geq r/n$

#### 3) Semi-analytische Relationen

		$p^T \rightarrow$	$p^T * \rightarrow$
Aussagen-Logik	$A \vee B \longrightarrow A \wedge B$	2/4	1/3
Quantoren-Logik	$\Lambda x(Fx \vee Gx) \longrightarrow \Lambda x(Fx \wedge Gx)$	$(4^n - 3^n + 1)/4^n$	$(1/3)^n$
Prädikaten-Logik	$(Fx_1 \vee Gx_1) \wedge \dots \wedge (Fx_n \vee Gx_n) \longrightarrow (Fx_1 \wedge Gx_1) \wedge \dots \wedge (Fx_n \wedge Gx_n)$	$(4^n - 3^n + 1)/4^n$	$(1/3)^n$
Quantitäts-Logik	$p(X \vee Y) = n/n \longrightarrow p(X \wedge Y) = n/n$	$(4^n - 3^n + 1)/4^n$	$(1/3)^n$
generell	$p(X \vee Y) = r/n * \longrightarrow p(Y) = s/n$	$p^T = \binom{r}{r-s} (1/3)^s (2/3)^{r-s}$	

## Überblick über Komponenten der Integralen Logik

### 1) OBJEKTE

z. B.:

- |                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| 1. <u>Mengen</u>                   |            |
| • Individuen                       | x, y       |
| • Klassen                          | F, G       |
| 2. <u>Begriffe / Eigenschaften</u> |            |
| • Individual-Begriffe              | E(x), E(y) |
| • Klassen-Begriffe                 | E(F), E(G) |

### 2) RELATIONEN (nur Implikationen)

#### 1. Synthetische Relationen

##### a) *Qualitative*

- |            |                         |
|------------|-------------------------|
| • Positive | $X \rightarrow Y$       |
| • Negative | $\neg(X \rightarrow Y)$ |

##### b) *Quantitative*

- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| • Deterministische | $p(X \rightarrow Y) = 1$     |
| • Statistische     | $0 < p(X \rightarrow Y) < 1$ |

#### 2. Analytische Relationen

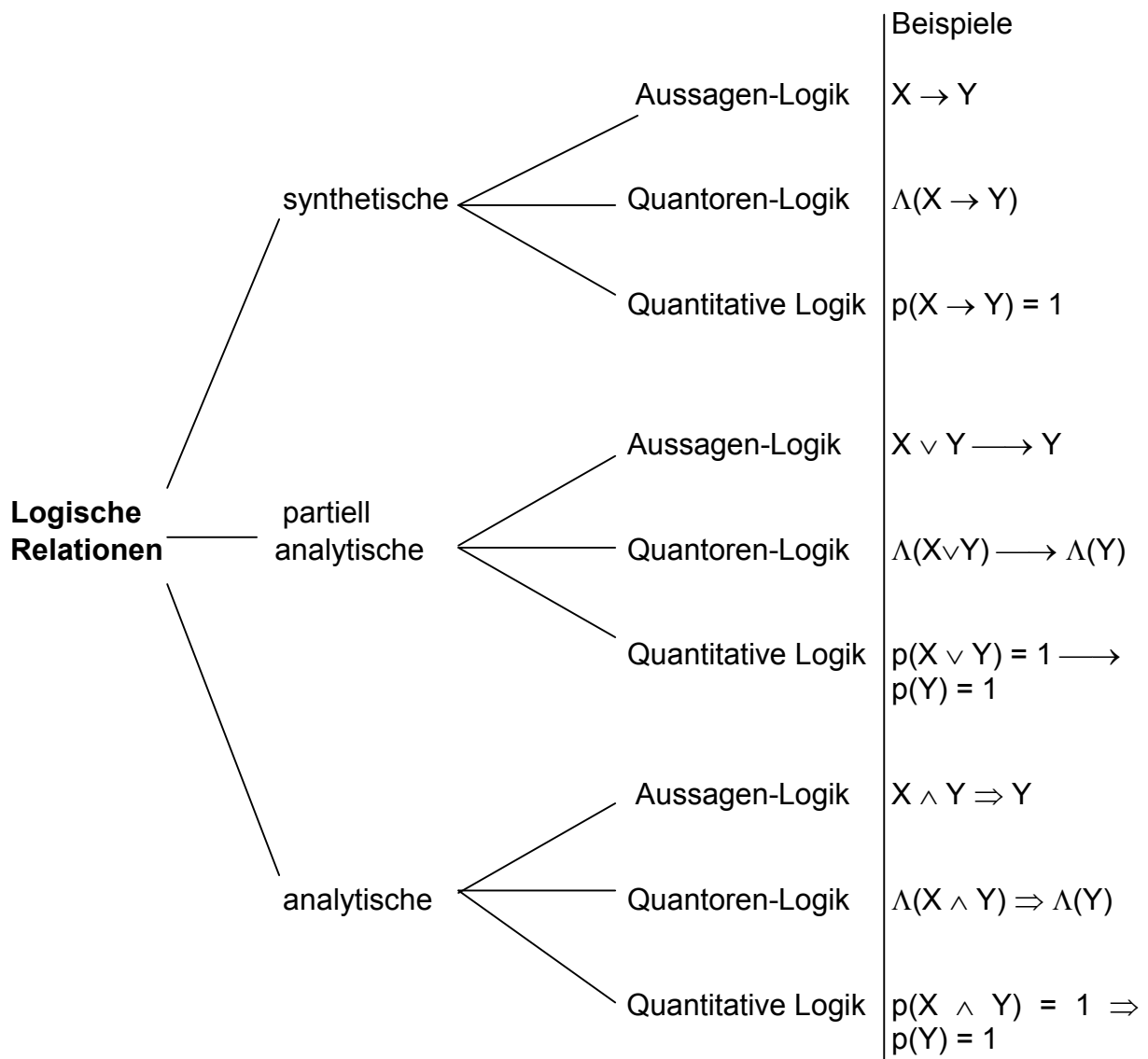
##### a) *Qualitative*

- |                        |   |
|------------------------|---|
| • Streng analytische   |   |
| – Tautologie           | $X \wedge Y \Rightarrow Y$                      |
| – Kontradikt.          | $X \vee \neg X \not\Rightarrow X \wedge \neg X$ |
| • Partiell analytische |   |
| 1. Wahrscheinliche     | $X \vee Y \longrightarrow Y$                    |
| 2. Unwahrscheinliche   | $X \vee Y \longrightarrow \neg X \wedge \neg Y$ |

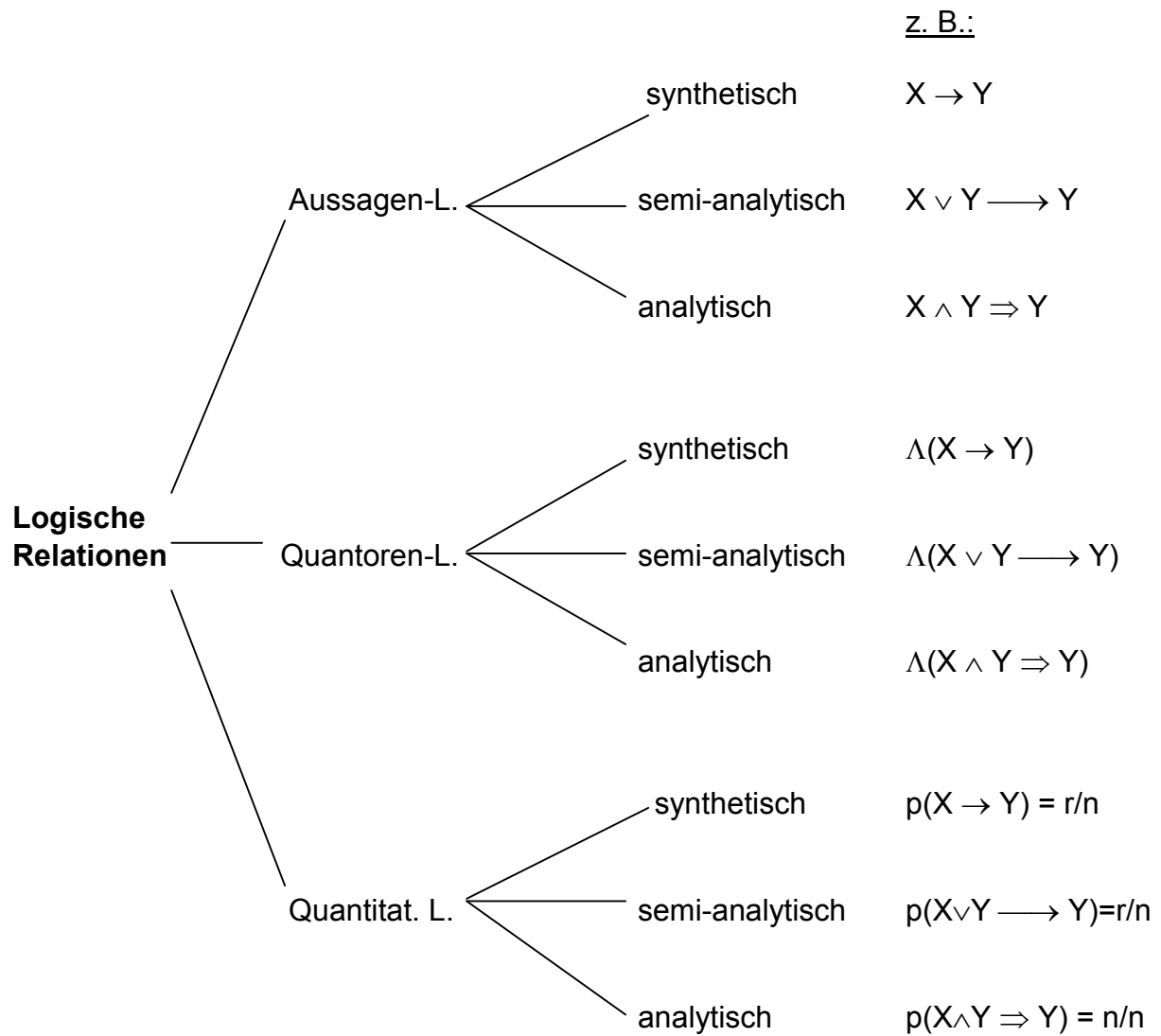
##### b) *Quantitative*

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| • Streng analytische<br>(Tautologien) |   |
| – Determinist.                        | $p^T[p(X \wedge Y) = 1 \Rightarrow p(Y) = 1] = 1$           |
| – Statistische                        | $p^T[p(X \wedge Y) = 0,5 \Rightarrow p(Y) \geq 0,5] = 1$    |
| • Partiell analytische                |   |
| – Determinist.                        | $p^T[p(X \vee Y) = 1 \longrightarrow p(Y) = 1] < 1$         |
| – Statistische                        | $p^T[p(X \wedge Y) = 2/4 \longrightarrow p(Y) = 3/4] = 4/9$ |

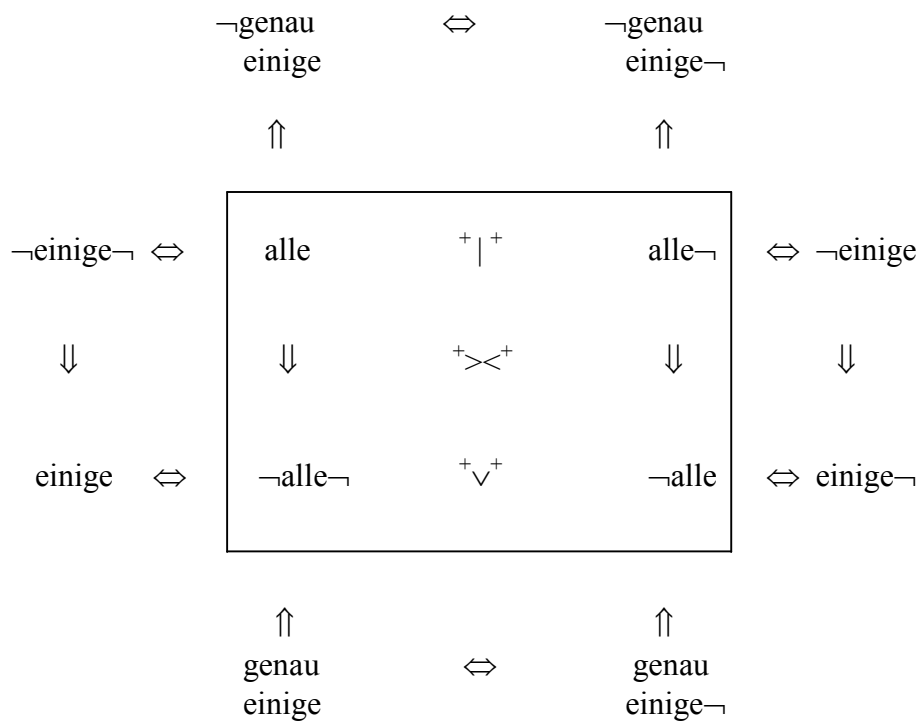
## Grundstruktur der Integralen Logik



## Veränderte Grundstruktur der Integralen Logik



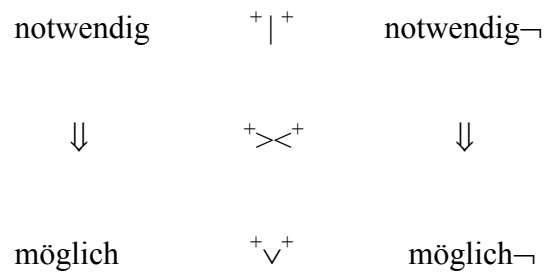
## Quantoren-Logik – exklusiv und inklusiv



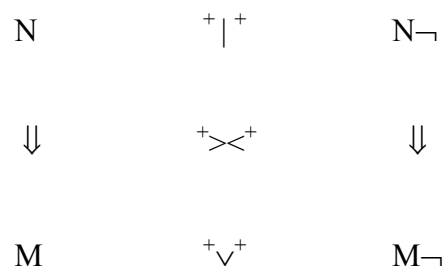
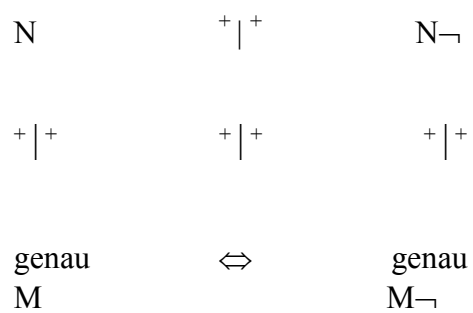
Das hochgestellte  $^{++}$  steht für eine analytische, tautologische Relation, entsprechend die Doppelpfeile  $\Rightarrow$  (oder  $\Downarrow$  bzw.  $\Uparrow$ ) und  $\Leftrightarrow$ .

**Inklusiv** bedeutet: „einige“ schließt „alle“ als möglich ein: *mindestens einige*.

**Exklusiv** bedeutet: „einige“ schließt „alle“ aus, „alle“ ist dann unmöglich: *genau einige*.

**Modal-Logik****Inklusiv**

Formal: N = notwendig, M = möglich

**Exklusiv**

ALLE (SEMI)ANALYTISCHEN VERBINDUNGEN VON  $\rightarrow$ 

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
	$\rightarrow$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	$\mid$	$\times$	$\lceil$	$\succ$	$\top$	$\prec$	$\nabla$	K
1.	T	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	$\mid$	$\times$	$\lceil$	$\succ$	$\top$	$\prec$	$\nabla$	K
2.	$\vee$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\leftrightarrow$	$\leftrightarrow$	$\mid$	$\mid$	$\lceil$	$\lceil$	$\top$	$\top$	$\nabla$	$\nabla$
3.	$\leftarrow$	T	$\vee$	T	$\vee$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\mid$	$\times$	$\mid$	$\times$	$\top$	$\prec$	$\top$	$\prec$
4.	$\lrcorner$	T	T	T	T	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\mid$	$\mid$	$\mid$	$\mid$	$\top$	$\top$	$\top$	$\top$
5.	$\rightarrow$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\mid$	$\times$	$\lceil$	$\prec$	$\mid$	$\times$	$\lceil$	$\prec$
6.	$\lfloor$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	$\mid$	$\mid$	$\lceil$	$\lceil$	$\times$	$\times$	$\lceil$	$\lceil$
7.	$\leftrightarrow$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	$\mid$	$\times$	$\mid$	$\times$	$\mid$	$\times$	$\mid$	$\times$
8.	$\wedge$	T	T	T	T	T	T	T	T	$\mid$	$\mid$	$\mid$	$\mid$	$\mid$	$\mid$	$\mid$	$\mid$
9.	$\mid$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$
10.	$\times$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\leftrightarrow$	$\leftrightarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\leftrightarrow$	$\leftrightarrow$
11.	$\lceil$	T	$\vee$	T	$\vee$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\lfloor$	T	$\vee$	T	$\vee$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\lfloor$
12.	$\succ$	T	T	T	T	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	T	T	T	T	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$
13.	$\top$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$
14.	$\prec$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$
15.	$\nabla$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$
16.	K	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

Diese Tabelle gibt alle analytischen oder semi-analytischen möglichen *Implikationen* an. Die Relation in der Tabelle gibt dann an, welchem Relator (welcher synthetischen Relation) die Implikation entspricht: T = Tautologie, K = Kontradiktion.

Diese Tabelle ist folgendermaßen zu lesen (erst linke Nummer, dann rechte Nummer):

z. B. 2. 3.  $[(X \vee Y) \longrightarrow (X \leftarrow Y)] \Leftrightarrow (X \leftarrow Y)$

z. B. 7.15.  $[(X \leftrightarrow Y) \longrightarrow (X \nabla Y)] \Leftrightarrow (X \mid Y)$

*Es ist interessant, wie viele Symmetrien die Tabelle enthält.*



ALLE (SEMI)ANALYTISCHEN VERBINDUNGEN VON  $\vee$ 

		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
	$\vee$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	$\lvert$	$\gg$	$\lceil$	$\succ$	$\lceil$	$\prec$	$\nabla$	K
1.	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
2.	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$
3.	$\leftarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$
4.	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$
5.	$\rightarrow$	T	T	T	T	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	T	T	T	T	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$
6.	$\lfloor$	T	$\vee$	T	$\vee$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\lfloor$	T	$\vee$	T	$\vee$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\lfloor$
7.	$\leftrightarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\leftrightarrow$	$\leftrightarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\leftrightarrow$	$\leftrightarrow$
8.	$\wedge$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$
9.	$\lvert$	T	T	T	T	T	T	T	T	$\lvert$	$\lvert$	$\lvert$	$\lvert$	$\lvert$	$\lvert$	$\lvert$	$\lvert$
10.	$\gg$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	T	$\vee$	$\lvert$	$\gg$	$\lvert$	$\gg$	$\lvert$	$\gg$	$\lvert$	$\gg$
11.	$\lceil$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	$\lvert$	$\lvert$	$\lceil$	$\lceil$	$\lvert$	$\lvert$	$\lceil$	$\lceil$
12.	$\succ$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\lvert$	$\gg$	$\lceil$	$\succ$	$\lvert$	$\gg$	$\lceil$	$\succ$
13.	$\lceil$	T	T	T	T	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\lvert$	$\lvert$	$\lvert$	$\lvert$	$\lceil$	$\lceil$	$\lceil$	$\lceil$
14.	$\prec$	T	$\vee$	T	$\vee$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\lvert$	$\gg$	$\lvert$	$\gg$	$\lceil$	$\prec$	$\lceil$	$\prec$
15.	$\nabla$	T	T	$\leftarrow$	$\leftarrow$	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\leftrightarrow$	$\leftrightarrow$	$\lvert$	$\lvert$	$\lceil$	$\lceil$	$\lceil$	$\lceil$	$\nabla$	$\nabla$
16.	K	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	$\lvert$	$\gg$	$\lceil$	$\succ$	$\lceil$	$\prec$	$\nabla$	K

ALLE (SEMI)ANALYTISCHEN VERBINDUNGEN VON  $\leftrightarrow$ 

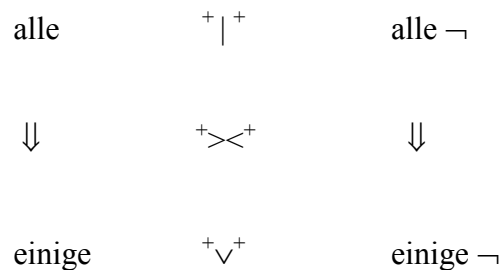
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
	$\leftrightarrow$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	$\lvert$	$\gg$	$\lceil$	$\succ$	$\lceil$	$\prec$	$\nabla$	K
1.	T	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	$\lvert$	$\gg$	$\lceil$	$\succ$	$\lceil$	$\prec$	$\nabla$	K
2.	$\vee$	$\vee$	T	$\lrcorner$	$\leftarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\wedge$	$\leftrightarrow$	$\gg$	$\lvert$	$\succ$	$\lceil$	$\prec$	$\lceil$	K	$\nabla$
3.	$\leftarrow$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\lceil$	$\succ$	$\lvert$	$\gg$	$\nabla$	K	$\lceil$	$\prec$
4.	$\lrcorner$	$\lrcorner$	$\leftarrow$	$\vee$	T	$\wedge$	$\leftrightarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\succ$	$\lceil$	$\gg$	$\lvert$	K	$\nabla$	$\prec$	$\lceil$
5.	$\rightarrow$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\prec$	$\prec$	$\nabla$	K	$\lvert$	$\gg$	$\lceil$	$\succ$
6.	$\lfloor$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\wedge$	$\leftrightarrow$	$\vee$	T	$\lrcorner$	$\leftarrow$	$\prec$	$\lceil$	K	$\nabla$	$\gg$	$\lvert$	$\succ$	$\lceil$
7.	$\leftrightarrow$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\nabla$	K	$\lceil$	$\prec$	$\lceil$	$\succ$	$\lvert$	$\gg$
8.	$\wedge$	$\wedge$	$\leftrightarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\lrcorner$	$\leftarrow$	$\vee$	T	K	$\nabla$	$\prec$	$\lceil$	$\succ$	$\lceil$	$\gg$	$\lvert$
9.	$\lvert$	$\lvert$	$\gg$	$\lceil$	$\succ$	$\lceil$	$\prec$	$\nabla$	K	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$
10.	$\gg$	$\gg$	$\lvert$	$\succ$	$\lceil$	$\prec$	$\lceil$	K	$\nabla$	$\vee$	T	$\lrcorner$	$\leftarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\wedge$	$\leftrightarrow$
11.	$\lceil$	$\lceil$	$\succ$	$\lvert$	$\gg$	$\nabla$	K	$\lceil$	$\prec$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	$\rightarrow$	$\lfloor$
12.	$\succ$	$\succ$	$\lceil$	$\gg$	$\lvert$	K	$\nabla$	$\prec$	$\lceil$	$\lrcorner$	$\leftarrow$	$\vee$	T	$\wedge$	$\leftrightarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$
13.	$\lceil$	$\lceil$	$\prec$	$\nabla$	K	$\lvert$	$\gg$	$\lceil$	$\succ$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	T	$\vee$	$\leftarrow$	$\lrcorner$
14.	$\prec$	$\prec$	$\lceil$	K	$\nabla$	$\gg$	$\lvert$	$\succ$	$\lceil$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\wedge$	$\leftrightarrow$	$\vee$	T	$\lrcorner$	$\leftarrow$
15.	$\nabla$	$\nabla$	K	$\lceil$	$\prec$	$\lceil$	$\succ$	$\lvert$	$\gg$	$\leftrightarrow$	$\wedge$	$\rightarrow$	$\lfloor$	$\leftarrow$	$\lrcorner$	T	$\vee$
16.	K	K	$\nabla$	$\prec$	$\lceil$	$\succ$	$\lceil$	$\gg$	$\lvert$	$\wedge$	$\leftrightarrow$	$\lfloor$	$\rightarrow$	$\lrcorner$	$\leftarrow$	$\vee$	T

Diese Tabellen lesen sich entsprechend wie die vorherigen der Implikation.

## MODAL- UND HYPER-LOGIK

Man kann auf der *Quantoren-Logik* eine *Modal-Logik* bzw. andere Logiken aufbauen. Dabei zeigt sich, dass sich Unterschiede z. B. zwischen *notwendig* und *möglich* rein quantitativ auffassen lassen, nämlich dem Unterschied zwischen *alle* und *einige* entsprechen.

Zur Orientierung über die logischen Beziehungen sei das *logische Quadrat* dargestellt:



	ALLE $\neg$ EINIGE $\neg$	$\neg$ ALLE $\neg$ EINIGE	$\neg$ ALLE EINIGE $\neg$	ALLE $\neg$ $\neg$ EINIGE
1) MODALITÄT				
1. Alethisch	Notwendig	$\neg$ Notwendig $\neg$	$\neg$ Notwendig	Notwendig $\neg$
	$\neg$ Möglich $\neg$	Möglich	Möglich $\neg$	$\neg$ Möglich
	<i>Unmöglich<math>\neg</math></i>	<i><math>\neg</math>Unmöglich</i>	<i><math>\neg</math>Unmöglich<math>\neg</math></i>	<i>UNMÖGLICH</i>
2. Normativ	Müssen	( $\neg$ Müssen $\neg$ )	( $\neg$ Müssen)	Müssen $\neg$
	( $\neg$ Dürfen $\neg$ )	Dürfen	Dürfen $\neg$	( $\neg$ Dürfen)
3. Deontisch	Geboten	$\neg$ Geboten $\neg$	$\neg$ Geboten	Geboten $\neg$
	$\neg$ Erlaubt $\neg$	Erlaubt	Erlaubt $\neg$	$\neg$ Erlaubt
	<i>Verboten<math>\neg</math></i>	<i><math>\neg</math>Verboten</i>	<i><math>\neg</math>Verboten<math>\neg</math></i>	<i>VERBOTEN</i>
2) Sonstige				
1. Zeit	Immer	$\neg$ Immer $\neg$	$\neg$ Immer	Immer $\neg$
	$\neg$ Manchmal $\neg$	Manchmal	Manchmal $\neg$	$\neg$ Manchmal
	<i>Niemals<math>\neg</math></i>	<i><math>\neg</math>Niemals</i>	<i><math>\neg</math>Niemals<math>\neg</math></i>	<i>NIEMALS</i>
2. Ort	Überall	$\neg$ Überall $\neg$	$\neg$ Überall	Überall $\neg$
	$\neg$ Mancherorts $\neg$	Mancherorts	Mancherorts $\neg$	$\neg$ Mancherorts
	<i>Nirgends<math>\neg</math></i>	<i><math>\neg</math>Nirgends</i>	<i><math>\neg</math>Nirgends<math>\neg</math></i>	<i>NIRGENDS</i>

Jede Logik beruht primär auf 2 Operatoren, z. B. „notwendig“ und „möglich“. Es gibt aber immer einen dritten abgeleiteten Operator, hier „unmöglich“. Der wird *kursiv* geschrieben bzw. in seiner Normalform GROSS.

**DIE 16 JUNKTOREN**

	+X	+X	-X	-X	
	+Y	-Y	+Y	-Y	
1) Tautologie	+	+	+	+	$X \text{ T } Y$
2) Disjunktion	+	+	+	-	$X \vee Y$
3) Replikation	+	+	-	+	$X \leftarrow Y$
4) Präpension	+	+	-	-	$X \lceil Y$
5) Implikation	+	-	+	+	$X \rightarrow Y$
6) Postpension	+	-	+	-	$X \lfloor Y$
7) Äquivalenz	+	-	-	+	$X \leftrightarrow Y$
8) Konjunktion	+	-	-	-	$X \wedge Y$
9) Exklusion	-	+	+	+	$X \mid Y$
10) Kontravalenz	-	+	+	-	$X \succ\prec Y$
11) Postnonpension	-	+	-	+	$X \lceil Y$
12) Postsektion	-	+	-	-	$X \succ- Y$
13) Pränonpension	-	-	+	+	$X \lceil Y$
14) Präsektion	-	-	+	-	$X -\prec Y$
15) Rejektion	-	-	-	+	$X \lrcorner Y$
16) Antilogie	-	-	-	-	$X \text{ K } Y$

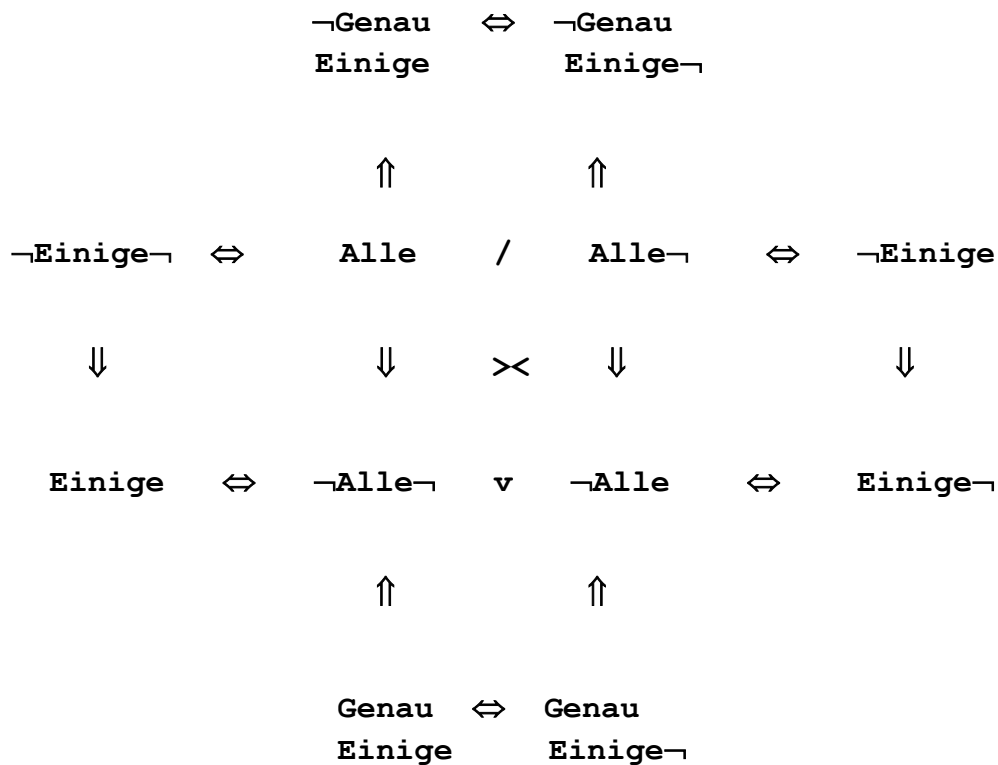
**DIE 16 JUNKTOREN UND DIE NORMALE SPRACHE**

	+X	+X	-X	-X		
	+Y	-Y	+Y	-Y		
1) Tautologie	+	+	+	+	$X \top Y$	X oder nicht X und Y oder nicht Y
2) Disjunktion	+	+	+	-	$X \vee Y$	X oder Y (oder beide)
3) Replikation	+	+	-	+	$X \leftarrow Y$	nur wenn Y, auch X
4) Präpension	+	+	-	-	$X \downarrow Y$	jedenfalls X (vielleicht Y)
5) Implikation	+	-	+	+	$X \rightarrow Y$	immer wenn X, dann Y
6) Postpension	+	-	+	-	$X \lfloor Y$	jedenfalls Y (vielleicht X)
7) Äquivalenz	+	-	-	+	$X \leftrightarrow Y$	X ist äquivalent Y
8) Konjunktion	+	-	-	-	$X \wedge Y$	X und Y
9) Exklusion	-	+	+	+	$X \mid Y$	X oder Y (aber nicht beide nicht)
10) Kontravalenz	-	+	+	-	$X \gg Y$	X entweder X oder Y
11) Postnonpension	-	+	-	+	$X \lceil Y$	keinesfalls Y
12) Postsektion	-	+	-	-	$X \>- Y$	X und nicht Y
13) Pränonpension	-	-	+	+	$X \rceil Y$	keinesfalls X
14) Präsektion	-	-	+	-	$X \-< Y$	nicht X und Y
15) Rejektion	-	-	-	+	$X \downarrow Y$	nicht X und nicht Y
16) Antilogie	-	-	-	-	$X \perp Y$	X und nicht X und Y und nicht Y

Die hier genannten Bedeutungen sind zwar die wichtigsten, aber es lassen sich auch andere Bedeutungen angeben. Wenn man z. B. eine mengentheoretische Semantik wählt, ergeben sich ganz andere Interpretationen, z. B. für  $X \rightarrow Y$ : X ist Teilmenge von Y.

**DIE 16 JUNKTOREN - DARSTELLUNG MIT  $\wedge, \neg$** 

	$+X$	$+X$	$-X$	$-X$		
	$+Y$	$-Y$	$+Y$	$-Y$		$\wedge, \neg$
1)	+	+	+	+	$X \top Y$	
2)	+	+	+	-	$X \vee Y$	$\neg(\neg X \wedge \neg Y)$
3)	+	+	-	+	$X \leftarrow Y$	$\neg(\neg X \wedge Y)$
4)	+	+	-	-	$X \downarrow Y$	$\neg(\neg X \wedge Y) \wedge \neg(\neg X \wedge \neg Y)$
5)	+	-	+	+	$X \rightarrow Y$	$\neg(X \wedge \neg Y)$
6)	+	-	+	-	$X \perp Y$	$\neg(X \wedge \neg Y) \wedge \neg(\neg X \wedge Y)$
7)	+	-	-	+	$X \leftrightarrow Y$	$\neg(X \wedge \neg Y) \wedge \neg(\neg X \wedge Y)$
8)	+	-	-	-	$X \wedge Y$	$X \wedge Y$
9)	-	+	+	+	$X \mid Y$	$\neg(X \wedge Y)$
10)	-	+	+	-	$X \succ Y$	$\neg(X \wedge Y) \wedge \neg(\neg X \wedge \neg Y)$
11)	-	+	-	+	$X \sqsupset Y$	$\neg(X \wedge Y) \wedge \neg(\neg X \wedge Y)$
12)	-	+	-	-	$X \succ \neg Y$	$X \wedge \neg Y$
13)	-	-	+	+	$X \sqsupset Y$	$\neg(X \wedge Y) \wedge \neg(X \wedge \neg Y)$
14)	-	-	+	-	$X \neg \leftarrow Y$	$\neg X \wedge Y$
15)	-	-	-	+	$X \sqcup Y$	$\neg X \wedge \neg Y$
16)	-	-	-	-	$X \text{ K } Y$	

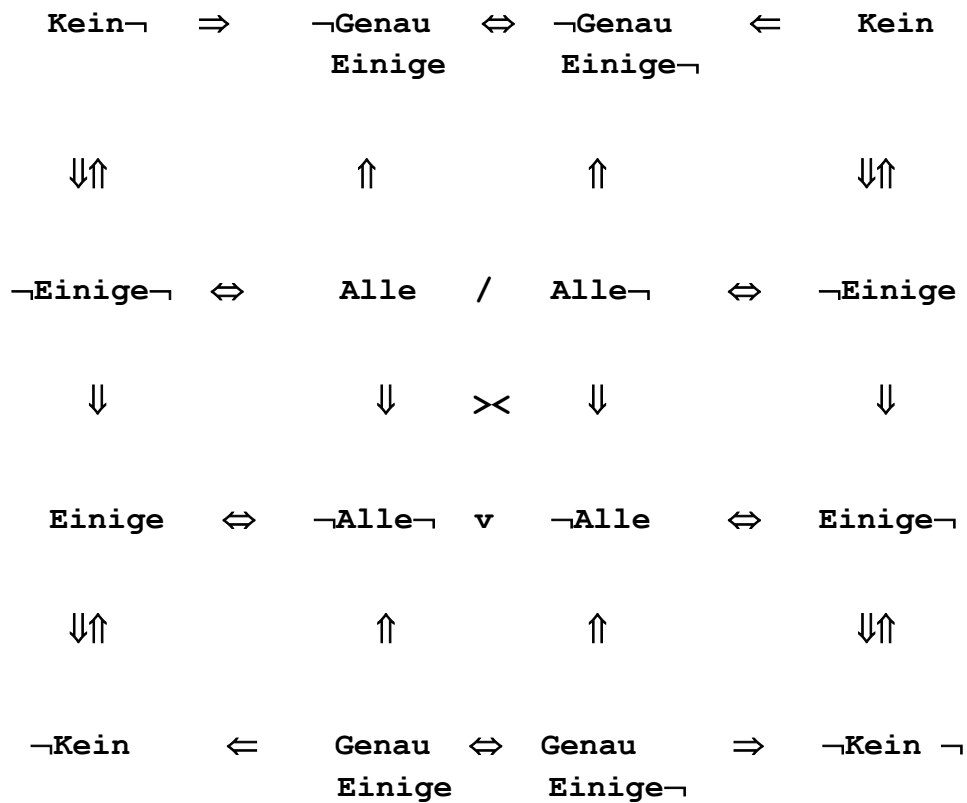
**GEGENSATZ - LOGIK****Alle / Einige / Genau Einige****Synthetisch:**

A / B	A $\times$ B	A $\vee$ B	A $\rightarrow$ B	A $\leftrightarrow$ B
+ - +	+ - +	+ + +	+ + +	+ + +
+ + -	+ + -	+ + -	+ - -	+ - -
- + +	- + +	- + +	- + +	- - +
- + -	- - -	- - -	- + -	- + -

**Tautologisch:**

X / Y	X $\times$ Y	X $\vee$ Y	X $\Rightarrow$ Y	X $\leftrightarrow$ Y
+	+	+	+	+
+	+	+	+	+
+	+	+	+	+
+	+	+	+	+

Die hochgestellten ++ für eine tautologische Relation bei /  $\times$   $\vee$  habe ich hier weggelassen.

**GEGENSATZ - LOGIK****Alle / Einige / Kein / Genau Einige****G E G E N S Ä T Z E**

konträr	kontra- diktorisch	sub- konträr	sub- altern
A oder B Nicht beide	A oder B Entweder	A oder B Oder beide	A impl. B
$X / Y$	$X \times Y$	$X \vee Y$	$X \Rightarrow Y$
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+
+	+	+	+