Der Satzvorrat der Prädikatenlogik

Michael Matzer

1. Mai 2019

Inhalt

Alphabet / Lexikon: Zeichenvorrat

1. Außerlogische Konstanten
   1. Individuenkonstanten: a, b, c, ...
   2. n-stellige Prädikate für $n \in \mathbb{N}^+$: P^n, P_1^n, P_2^n, ...
2. Logische Konstanten
   1. 5 Junktoren: $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$
   2. 2 Quantoren:

      $\forall$ Allquantor

      $\exists$ Existenzquantor
3. Variablen
   - (Individuen-) Variablen: x, y, z, x_1, y_1, ...
4. 2 Gliederungszeichen
   - (,)

Alphabet / Lexikon: Zeichenvorrat

1. Außerlogische Konstanten
   1. Individuenkonstanten: a, b, c, ...
   2. n-stellige Prädikate für $n \in \mathbb{N}^+$: P^n, P^n_1, P^n_2, ...
2. Logische Konstanten
   1. 5 Junktoren: $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$
   2. 2 Quantoren:
      - $\forall$ Allquantor
      - $\exists$ Existenzquantor
3. Variablen
   - (Individuen-) Variablen: x, y, z, x_1, y_1, ...
4. 2 Gliederungszeichen
   - (,)

Alphabet / Lexikon: Zeichenvorrat

1. Außerlogische Konstanten
   1. Individuenkonstanten: $a, b, c, \ldots$
   2. n-stellige Prädikate für $n \in \mathbb{N}^+$: $P^n, P_1^n, P_2^n, \ldots$
2. Logische Konstanten
   1. 5 Junktoren: $\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \leftrightarrow$
   2. 2 Quantoren:
      - $\forall$ Allquantor
      - $\exists$ Existenzquantor
3. Variablen
   - (Individuen-) Variablen: $x, y, z, x_1, y_1, \ldots$
4. 2 Gliederungszeichen
   - (,)

Alphabet / Lexikon: Zeichenvorrat

1. Außerlogische Konstanten
   1. Individuenkonstanten: a, b, c, $\ldots$
   2. n-stellige Prädikate für $n \in \mathbb{N}^+$: P^n, P_1^n, P_2^n, $\ldots$
2. Logische Konstanten
   1. 5 Junktoren: $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$
   2. 2 Quantoren:
      - $\forall$ Allquantor
      - $\exists$ Existenzquantor
3. Variablen
   - (Individuen-) Variablen: x, y, z, x_1, y_1, $\ldots$
4. 2 Gliederungszeichen
   - (,)

Alphabet / Lexikon: Zeichenvorrat

1. Außerlogische Konstanten
   1. Individuenkonstanten: a, b, c, ...
   2. n-stellige Prädikate für $n \in \mathbb{N}^+$: P^n, P_1^n, P_2^n, ...
2. Logische Konstanten
   1. 5 Junktoren: $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$
   2. 2 Quantoren:
      $\forall$ Allquantor
      $\exists$ Existenzquantor
3. Variablen
   - (Individuen-) Variablen: x, y, z, x_1, y_1, ...
4. 2 Gliederungszeichen
   - (,)

Alphabet / Lexikon: Zeichenvorrat

1. Außerlogische Konstanten
   1. Individuenkonstanten: a, b, c, ...
   2. n-stellige Prädikate für $n \in \mathbb{N}^+$: P^n, P_1^n, P_2^n, ...
2. Logische Konstanten
   1. 5 Junktoren: $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$
   2. 2 Quantoren:
      - $\forall$ Allquantor
      - $\exists$ Existenzquantor
3. Variablen
   - (Individuen-) Variablen: x, y, z, x_1, y_1, ...
4. 2 Gliederungszeichen
   - (,)

Alphabet / Lexikon: Zeichenvorrat

1. Außerlogische Konstanten
   1. Individuenkonstanten: a, b, c, ...
   2. n-stellige Prädikate für $n \in \mathbb{N}^+$: P^n, P^n_1, P^n_2, ...
2. Logische Konstanten
   1. 5 Junktoren: $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$
   2. 2 Quantoren:
      - $\forall$ Allquantor
      - $\exists$ Existenzquantor
3. Variablen
   - (Individuen-) Variablen: x, y, z, x_1, y_1, ...
4. 2 Gliederungszeichen
   - (,)

Konvention

- Statt ‚P^1', ‚P^1_1', ‚P^1_2', … für einstellige Prädikate schreiben wir auch ‚F', ‚G', ‚H', … .
- Statt ‚P^n', ‚P^n_1', ‚P^n_2', … für mehrstellige Prädikate ($n \geq 2$) schreiben wir auch ‚R', … .

Formelvorrat

Definition (Term)

Ein *Term* ist eine Individuenkonstante oder eine (Individuen-) Variable.

Definition (Formel)

1. Jedes *n*-stellige Prädikat gefolgt von *n*-vielen geklammerten, durch Kommata separierten Termen (für $n \in \mathbb{N}^+$) ist eine Formel. (Prädikation)
2. Sei A eine Formel. Dann ist auch eine Formel:
   - $\neg A$ (Negationsformel)
3. Seien A und B Formeln. Dann sind auch Formeln:
   1. $(A \wedge B)$ (Konjunktionsformel)
   2. $(A \vee B)$ (Disjunktionsformel)
   3. $(A \rightarrow B)$ (Implikationsformel)
   4. $(A \leftrightarrow B)$ (Äquivalenzformel)
4. Sei v eine Variable und A eine Formel. Dann sind auch Formeln (Quantifikationen):
   1. $\forall v A$ (Allformel)
   2. $\exists v A$ (Existenzformel)
5. Sonst ist nichts eine Formel.

Definition (Formel)

1. Jedes n-stellige Prädikat gefolgt von n-vielen geklammerten, durch Kommata separierten Termen (für $n \in \mathbb{N}^+$) ist eine Formel. (Prädikation)
2. Sei A eine Formel. Dann ist auch eine Formel:
   - $\neg A$ (Negationsformel)
3. Seien A und B Formeln. Dann sind auch Formeln:
   1. $(A \wedge B)$ (Konjunktionsformel)
   2. $(A \vee B)$ (Disjunktionsformel)
   3. $(A \rightarrow B)$ (Implikationsformel)
   4. $(A \leftrightarrow B)$ (Äquivalenzformel)
4. Sei v eine Variable und A eine Formel. Dann sind auch Formeln (Quantifikationen):
   1. $\forall vA$ (Allformel)
   2. $\exists vA$ (Existenzformel)
5. Sonst ist nichts eine Formel.

Definition (Formel)

1. Jedes n-stellige Prädikat gefolgt von n-vielen geklammerten, durch Kommata separierten Termen (für $n \in \mathbb{N}^+$) ist eine Formel. (Prädikation)
2. Sei A eine Formel. Dann ist auch eine Formel:
   - $\neg A$ (Negationsformel)
3. Seien A und B Formeln. Dann sind auch Formeln:
   1. $(A \wedge B)$ (Konjunktionsformel)
   2. $(A \vee B)$ (Disjunktionsformel)
   3. $(A \rightarrow B)$ (Implikationsformel)
   4. $(A \leftrightarrow B)$ (Äquivalenzformel)
4. Sei v eine Variable und A eine Formel. Dann sind auch Formeln (Quantifikationen):
   1. $\forall v A$ (Allformel)
   2. $\exists v A$ (Existenzformel)
5. Sonst ist nichts eine Formel.

Definition (Formel)

1. Jedes n-stellige Prädikat gefolgt von n-vielen geklammerten, durch Kommata separierten Termen (für $n \in \mathbb{N}^+$) ist eine Formel. (Prädikation)
2. Sei A eine Formel. Dann ist auch eine Formel:
   - $\neg A$ (Negationsformel)
3. Seien A und B Formeln. Dann sind auch Formeln:
   1. $(A \wedge B)$ (Konjunktionsformel)
   2. $(A \vee B)$ (Disjunktionsformel)
   3. $(A \rightarrow B)$ (Implikationsformel)
   4. $(A \leftrightarrow B)$ (Äquivalenzformel)
4. Sei v eine Variable und A eine Formel. Dann sind auch Formeln (Quantifikationen):
   1. $\forall v A$ (Allformel)
   2. $\exists v A$ (Existenzformel)
5. Sonst ist nichts eine Formel.

Definition (Formel)

1. Jedes n-stellige Prädikat gefolgt von n-vielen geklammerten, durch Kommata separierten Termen (für $n \in \mathbb{N}^+$) ist eine Formel. (Prädikation)
2. Sei A eine Formel. Dann ist auch eine Formel:
   - $\neg A$ (Negationsformel)
3. Seien A und B Formeln. Dann sind auch Formeln:
   1. $(A \wedge B)$ (Konjunktionsformel)
   2. $(A \vee B)$ (Disjunktionsformel)
   3. $(A \rightarrow B)$ (Implikationsformel)
   4. $(A \leftrightarrow B)$ (Äquivalenzformel)
4. Sei v eine Variable und A eine Formel. Dann sind auch Formeln (Quantifikationen):
   1. $\forall vA$ (Allformel)
   2. $\exists vA$ (Existenzformel)
5. Sonst ist nichts eine Formel.

Definition (Formel)

1. Jedes n-stellige Prädikat gefolgt von n-vielen geklammerten, durch Kommata separierten Termen (für $n \in \mathbb{N}^+$) ist eine Formel. (Prädikation)
2. Sei A eine Formel. Dann ist auch eine Formel:
   - $\neg A$ (Negationsformel)
3. Seien A und B Formeln. Dann sind auch Formeln:
   1. $(A \wedge B)$ (Konjunktionsformel)
   2. $(A \vee B)$ (Disjunktionsformel)
   3. $(A \rightarrow B)$ (Implikationsformel)
   4. $(A \leftrightarrow B)$ (Äquivalenzformel)
4. Sei v eine Variable und A eine Formel. Dann sind auch Formeln (Quantifikationen):
   1. $\forall vA$ (Allformel)
   2. $\exists vA$ (Existenzformel)
5. Sonst ist nichts eine Formel.

Freie und gebundene Vorkommnisse von Variablen in Formeln

Definition (Quantorausdruck)

Ein *Quantorausdruck* ist eine Zeichenreihe der Länge 2, deren erstes Zeichen ein Quantor, und deren zweites Zeichen eine Variable ist.

Definition (Gleichnamigkeit eines Quantorausdrucks mit einer Variablen)

Sei v eine Variable. Dann sind die Quantorausdrücke $\forall v$ und $\exists v$ *gleichnamig mit* v, und mit keiner anderen Variablen.

Definition (Bereich eines Quantorausdrucks)

Der *Bereich eines Quantorausdrucks* ist die kürzeste auf ihn folgende Formel.

Freie und gebundene Vorkommnisse von Variablen in Formeln

Definition (Quantorausdruck)

Ein *Quantorausdruck* ist eine Zeichenreihe der Länge 2, deren erstes Zeichen ein Quantor, und deren zweites Zeichen eine Variable ist.

Definition (Gleichnamigkeit eines Quantorausdrucks mit einer Variablen)

Sei v eine Variable. Dann sind die Quantorausdrücke $\forall v$ und $\exists v$ *gleichnamig mit v*, und mit keiner anderen Variablen.

Definition (Bereich eines Quantorausdrucks)

Der *Bereich eines Quantorausdrucks* ist die kürzeste auf ihn folgende Formel.

Freie und gebundene Vorkommnisse von Variablen in Formeln

Definition (Quantorausdruck)

Ein *Quantorausdruck* ist eine Zeichenreihe der Länge 2, deren erstes Zeichen ein Quantor, und deren zweites Zeichen eine Variable ist.

Definition (Gleichnamigkeit eines Quantorausdrucks mit einer Variablen)

Sei v eine Variable. Dann sind die Quantorausdrücke $\forall v$ und $\exists v$ *gleichnamig mit v*, und mit keiner anderen Variablen.

Definition (Bereich eines Quantorausdrucks)

Der *Bereich eines Quantorausdrucks* ist die kürzeste auf ihn folgende Formel.

Definition (Gebundenes Vorkommnis einer Variablen in einer Formel)

Sei A eine Formel und v eine Variable. Dann gilt für alle Stellen S in A: *v kommt in A an S gebunden vor* gdw.

1. v kommt in A an S vor, und
2. S liegt in A im Bereich eines mit v gleichnamigen Quantorausdrucks.

Konvention

In jedem Quantorausdruck ist das Vorkommnis der Variablen stets *gebunden*.

Definition (Gebundenes Vorkommnis einer Variablen in einer Formel)

Sei A eine Formel und v eine Variable. Dann gilt für alle Stellen S in A: *v kommt in A an S gebunden vor* gdw.

1. v kommt in A an S vor, und
2. S liegt in A im Bereich eines mit v gleichnamigen Quantorausdrucks.

Konvention

In jedem Quantorausdruck ist das Vorkommnis der Variablen stets *gebunden*.

Definition (Freies Vorkommnis einer Variablen in einer Formel)

Sei A eine Formel und v eine Variable. Dann gilt für alle Stellen S in A: *v kommt in A an S frei vor* gdw.

1. v kommt in A an S vor, und
2. v kommt in A an S nicht gebunden vor.

Korollar

Sei A eine Formel und v eine Variable. Dann gilt für alle Stellen S in A: *v kommt in A an S frei vor* gdw.

1. v kommt in A an S vor, und
2. S liegt in A nicht im Bereich eines mit v gleichnamigen Quantorausdrucks.

Definition (Freies Vorkommnis einer Variablen in einer Formel)

Sei A eine Formel und v eine Variable. Dann gilt für alle Stellen S in A: *v kommt in A an S frei vor* gdw.

1. v kommt in A an S vor, und
2. v kommt in A an S nicht gebunden vor.

Korollar

Sei A eine Formel und v eine Variable. Dann gilt für alle Stellen S in A: *v kommt in A an S frei vor* gdw.

1. v kommt in A an S vor, und
2. S liegt in A nicht im Bereich eines mit v gleichnamigen Quantorausdrucks.

Satzvorrat

Definition (Offene Formel)

Für alle Formeln A gilt: A ist eine *offene Formel* gdw. in A mindestens eine Variable an mindestens einer Stelle frei vorkommt.

Definition (Geschlossene Formel, Satz)

Für alle Formeln A gilt: A ist eine *geschlossene Formel* / ein *Satz* gdw. in A keine Variable frei vorkommt.

Korollar

Für alle Formeln A gilt: A ist eine *geschlossene Formel* / ein *Satz* gdw. in A entweder überhaupt keine Variable vorkommt, oder wenn in A jedes Vorkommnis jeder Variablen an jeder Stelle gebunden ist.

Satzvorrat

Definition (Offene Formel)

Für alle Formeln A gilt: A ist eine *offene Formel* gdw. in A mindestens eine Variable an mindestens einer Stelle frei vorkommt.

Definition (Geschlossene Formel, Satz)

Für alle Formeln A gilt: A ist eine *geschlossene Formel* / ein *Satz* gdw. in A keine Variable frei vorkommt.

Korollar

Für alle Formeln A gilt: A ist eine *geschlossene Formel* / ein *Satz* gdw. in A entweder überhaupt keine Variable vorkommt, oder wenn in A jedes Vorkommnis jeder Variablen an jeder Stelle gebunden ist.

Satzvorrat

Definition (Offene Formel)

Für alle Formeln A gilt: A ist eine *offene Formel* gdw. in A mindestens eine Variable an mindestens einer Stelle frei vorkommt.

Definition (Geschlossene Formel, Satz)

Für alle Formeln A gilt: A ist eine *geschlossene Formel* / ein *Satz* gdw. in A keine Variable frei vorkommt.

Korollar

Für alle Formeln A gilt: A ist eine *geschlossene Formel* / ein *Satz* gdw. in A entweder überhaupt keine Variable vorkommt, oder wenn in A jedes Vorkommnis jeder Variablen an jeder Stelle gebunden ist.

Anmerkung

Jeder Satz ist eine Formel, aber nicht jede Formel ist ein Satz.

Begründung

Sätze sind stets Formeln (nämlich geschlossene Formeln), aber unter den Formeln gibt es sowohl offene (die keine Sätze sind) als auch geschlossene (die Sätze sind).

Beispiele

Beispiel 1

‚$\forall x(F(x) \wedge R(x,y))$' ist eine *offene Allformel*.

- ‚$(F(x) \wedge R(x,y))$' ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$'.
- Alle Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Das einzige Vorkommnis von ‚y' ist *frei*.

Beispiel 2

‚$(\exists x F(x) \wedge R(x,a))$' ist eine *offene Konjunktionsformel*.

- ‚$F(x)$' ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists x$'.
- Die ersten beiden Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Das dritte und letzte Vorkommnis von ‚x' ist *frei*.

Beispiele

Beispiel 1

‚$\forall x(F(x) \wedge R(x,y))$‘ ist eine *offene Allformel*.

- ‚$(F(x) \wedge R(x,y))$‘ ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$‘.
- Alle Vorkommnisse von ‚x‘ sind *gebunden*.
- Das einzige Vorkommnis von ‚y‘ ist *frei*.

Beispiel 2

‚$(\exists x F(x) \wedge R(x,a))$‘ ist eine *offene Konjunktionsformel*.

- ‚$F(x)$‘ ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists x$‘.
- Die ersten beiden Vorkommnisse von ‚x‘ sind *gebunden*.
- Das dritte und letzte Vorkommnis von ‚x‘ ist *frei*.

Beispiele

Beispiel 1

‚$\forall x(F(x) \wedge R(x,y))$' ist eine *offene Allformel*.

- ‚$(F(x) \wedge R(x,y))$' ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$'.
- Alle Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Das einzige Vorkommnis von ‚y' ist *frei*.

Beispiel 2

‚$(\exists x F(x) \wedge R(x,a))$' ist eine *offene Konjunktionsformel*.

- ‚$F(x)$' ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists x$'.
- Die ersten beiden Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Das dritte und letzte Vorkommnis von ‚x' ist *frei*.

Beispiele

Beispiel 1

,$\forall x(F(x) \wedge R(x, y))$' ist eine *offene Allformel*.

- ,$(F(x) \wedge R(x, y))$' ist der Bereich des Allquantorausdrucks ,$\forall x$'.
- Alle Vorkommnisse von ,x' sind *gebunden*.
- Das einzige Vorkommnis von ,y' ist *frei*.

Beispiel 2

,$(\exists x F(x) \wedge R(x, a))$' ist eine *offene Konjunktionsformel*.

- ,$F(x)$' ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ,$\exists x$'.
- Die ersten beiden Vorkommnisse von ,x' sind *gebunden*.
- Das dritte und letzte Vorkommnis von ,x' ist *frei*.

Beispiele

Beispiel 1

‚$\forall x(F(x) \wedge R(x,y))$' ist eine *offene Allformel*.

- ‚$(F(x) \wedge R(x,y))$' ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$'.
- Alle Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Das einzige Vorkommnis von ‚y' ist *frei*.

Beispiel 2

‚$(\exists x F(x) \wedge R(x,a))$' ist eine *offene Konjunktionsformel*.

- ‚$F(x)$' ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists x$'.
- Die ersten beiden Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Das dritte und letzte Vorkommnis von ‚x' ist *frei*.

Beispiele

Beispiel 1

‚$\forall x(F(x) \wedge R(x,y))$' ist eine *offene Allformel*.

- ‚$(F(x) \wedge R(x,y))$' ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$'.
- Alle Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Das einzige Vorkommnis von ‚y' ist *frei*.

Beispiel 2

‚$(\exists x F(x) \wedge R(x,a))$' ist eine *offene Konjunktionsformel*.

- ‚$F(x)$' ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists x$'.
- Die ersten beiden Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Das dritte und letzte Vorkommnis von ‚x' ist *frei*.

Beispiele

Beispiel 1

‚$\forall x(F(x) \wedge R(x, y))$' ist eine *offene Allformel*.

- ‚$(F(x) \wedge R(x, y))$' ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$'.
- Alle Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Das einzige Vorkommnis von ‚y' ist *frei*.

Beispiel 2

‚$(\exists x F(x) \wedge R(x, a))$' ist eine *offene Konjunktionsformel*.

- ‚$F(x)$' ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists x$'.
- Die ersten beiden Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Das dritte und letzte Vorkommnis von ‚x' ist *frei*.

Beispiele

Beispiel 1

‚$\forall x(F(x) \wedge R(x,y))$‘ ist eine *offene Allformel*.

- ‚$(F(x) \wedge R(x,y))$‘ ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$‘.
- Alle Vorkommnisse von ‚x‘ sind *gebunden*.
- Das einzige Vorkommnis von ‚y‘ ist *frei*.

Beispiel 2

‚$(\exists xF(x) \wedge R(x,a))$‘ ist eine *offene Konjunktionsformel*.

- ‚$F(x)$‘ ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists x$‘.
- Die ersten beiden Vorkommnisse von ‚x‘ sind *gebunden*.
- Das dritte und letzte Vorkommnis von ‚x‘ ist *frei*.

Beispiel 3

‚$\forall x(F(x) \vee \exists y R(x,y))$‘ ist eine *geschlossene Allformel*.

- ‚$(F(x) \vee \exists y R(x,y))$‘ ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$‘.
- ‚$R(x,y)$‘ ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists y$‘.
- Alle Vorkommnisse von ‚x‘ sind *gebunden*.
- Alle Vorkommnisse von ‚y‘ sind *gebunden*.

Beispiel 3

‚$\forall x(F(x) \vee \exists y R(x,y))$' ist eine *geschlossene Allformel*.

- ‚$(F(x) \vee \exists y R(x,y))$' ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$'.
- ‚$R(x,y)$' ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists y$'.
- Alle Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Alle Vorkommnisse von ‚y' sind *gebunden*.

Beispiel 3

‚$\forall x(F(x) \vee \exists y R(x,y))$' ist eine *geschlossene Allformel*.

- ‚$(F(x) \vee \exists y R(x,y))$' ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$'.
- ‚$R(x,y)$' ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists y$'.
- Alle Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Alle Vorkommnisse von ‚y' sind *gebunden*.

Beispiel 3

‚$\forall x(F(x) \vee \exists y R(x,y))$' ist eine *geschlossene Allformel*.

- ‚$(F(x) \vee \exists y R(x,y))$' ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$'.
- ‚$R(x,y)$' ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists y$'.
- Alle Vorkommnisse von ‚x' sind *gebunden*.
- Alle Vorkommnisse von ‚y' sind *gebunden*.

Beispiel 3

‚$\forall x(F(x) \vee \exists y R(x,y))$‘ ist eine *geschlossene Allformel*.

- ‚$(F(x) \vee \exists y R(x,y))$‘ ist der Bereich des Allquantorausdrucks ‚$\forall x$‘.
- ‚$R(x,y)$‘ ist der Bereich des Existenzquantorausdrucks ‚$\exists y$‘.
- Alle Vorkommnisse von ‚x‘ sind *gebunden*.
- Alle Vorkommnisse von ‚y‘ sind *gebunden*.

Literatur

Leitgeb, Hannes: *Logik I. Eine Einführung in die klassische Aussagen- und Prädikatenlogik*, online verfügbar unter „http://www.mcmp.philosophie.uni-muenchen.de/students/course_material/script.pdf", Zugriff am 11.5.2014.

Kamitz, Reinhard: *Logik — Faszination der Klarheit. Eine Einführung für Philosophinnen und Philosophen mit zahlreichen Anwendungsbeispielen*, 2 Bde., Wien u.a.: LIT Verlag 2007 (Einführungen Philosophie 11f.).