

Elementare Logik Klassische Aussagen- und Prädikatenlogik

ERGÄNZENDE ÜBUNGSBEISPIELE 2 — Lösungen —

Dies sind zusätzliche vorbereitende, ergänzende und/oder vertiefende Übungen und *keine* Übungseinheit für das Repetitorium *Übung zur Elementaren Logik*. **Daher sind keine Lösungen dieser Beispiele abzugeben!**

(4 Seiten)

Formalisierung: Grenzen der Aussagenlogik

I. Bitte *formalisieren* (*repräsentieren*) Sie die folgenden 16 deutschen Aussagesätze *in der Aussagenlogik*. Geben Sie dabei möglichst viele aussagenlogische Formen an, von der größten bis zur detailliertesten (tiefsten, informativsten)!¹

Hinweis:

- Verwenden Sie bei der Lösung dieser Aufgabe Leitgeb, S. 43–66. Genaueres können Sie in Leitgeb, S. 81–96, und insbesondere S. 67–74 nachlesen.
- Es ist völlig in Ordnung, wenn Sie in Übereinstimmung mit Leitgeb, S. 43–66, bei der Lösung dieser Aufgabe Großbuchstaben ‚ A' ‘, ‚ B' ‘, ‚ C' ‘ verwenden.
- Die Regeln (AV1) und (AV2), vgl. Leitgeb, S. 83, sind für diese Übung außer Kraft: Sie können die Buchstaben (Aussagenvariablen), die Sie verwenden, bei jeder einzelnen Repräsentierung eines Satzes neu vergeben, d.h. Sie brauchen weder die einzelnen Sätze noch diese gesamte Aufgabe als *einen* Kontext (vgl. Leitgeb S. 82–84) zu behandeln. Hier geht es alleine um die Darstellung der Struktur(en).

1. Kurt glaubt, dass der Mond aus grünem Käse ist.

Lösung: A

2. Kurt glaubt, dass der Mond nicht aus grünem Käse ist.

Lösung: A

3. Kurt glaubt nicht, dass der Mond aus grünem Käse ist.

¹Regel (K), vgl. Leitgeb S. 83, ist für diese Übung also außer Kraft.

Lösung: $A, \neg A$

4. Es ist notwendig, dass $2 + 2 = 5$ ist.

Lösung: A

5. Es ist notwendig, dass $2 + 2 \neq 5$ ist.

Lösung: A

6. Es ist nicht notwendig, dass $2 + 2 = 5$ ist.

Lösung: $A, \neg A$

7. Die Straße ist nass, weil es regnet.

Lösung: A

8. Wenn Oswald Kennedy nicht ermordet hat, dann hat es jemand Anderer getan.

Lösung: $A, (A \rightarrow B)$

9. Wenn Oswald Kennedy nicht ermordet hätte, dann hätte es jemand Anderer getan.

Lösung: A

10. Alle Äpfel sind rot.

Lösung: A

11. Kein Apfel ist rot.

Lösung: A

12. Einige Äpfel sind rot.

Lösung: A

13. Einige Äpfel sind nicht rot.

Lösung: A

14. Alle roten Äpfel sind wohlschmeckend.

Lösung: A

15. Nur rote Äpfel sind wohlschmeckend.

Lösung: A

16. Alle roten Äpfel sind rot.

Lösung: A

Syntaktik der Aussagenlogik: Klammerersparnisregeln

II. Entscheiden Sie bitte von jeder der folgenden 13 Zeichenreihen, ob sie jeweils aus einer wohlgeformten Formel aufgrund korrekter Anwendungen mindestens einer der beiden Klammerersparnisregeln (KE1) und/oder (KE2) (Leitgeb S. 108–110) hervorgegangen ist.

- Wenn ja, dann
 1. nennen Sie bitte die jeweils angewandten Klammerersparnisregeln, und
 2. ergänzen Sie die aufgrund der beiden Klammerersparnisregeln (KE1) bzw. (KE2) eingesparten Klammern im Sinne dieser Regeln wieder (d.h. bitte wenden Sie in allen Fällen, wo das möglich ist, die Klammerersparnisregeln „rückwärts“ an).
- Wenn nein, dann merken Sie dies bitte kurz an.

Beachten Sie bitte:

- Kommen in einer Zeichenreihe statt der strikt vereinbarten Aussagenvariablen $,p_1', ,p_2', ,p_3', \dots$ die „bequemerer“ Zeichen $,p', ,q', ,r', \dots$ vor, so kann die betreffende Zeichenreihe auch eine Formel im Sinne dieser Aufgabe sein.
- Unterscheiden Sie strikt zwischen den Aussagenvariablen (bzw. deren bequemerem Ersatz, siehe den oberen Punkt) und den metasprachlichen Variablen $,A', ,B', ,C', \dots$, die *kein* Bestandteil unserer aussagenlogischen Sprache sind.

1. p_1

Lösung: nein; ist eine Formel, aber es wurden keine (KE) angewandt

2. (p_1)

Lösung: nein; Außenklammern überflüssig

3. $((p_1 \rightarrow \neg p_2) \rightarrow (\neg p_3 \leftrightarrow p_4))$

Lösung: nein; ist eine Formel, aber es wurden keine (KE) angewandt

4. $(p_2 \wedge (\neg p_5 \wedge \neg p_4)) \vee \neg p_1$

Lösung: ja, (KE1); $((p_2 \wedge (\neg p_5 \wedge \neg p_4)) \vee \neg p_1)$

5. $(\neg((p \vee q) \rightarrow (r \wedge s)))$

Lösung: nein; Außenklammern überflüssig

6. $(r \vee q) \leftrightarrow (s \wedge t)$

Lösung: ja, (KE1); $((r \vee q) \leftrightarrow (s \wedge t))$

7. $A \wedge B \rightarrow C$

Lösung: nein; metasprachliche Zeichen

8. $(p \rightarrow q \vee r \wedge \neg s)$

Lösung: nein

9. $p \rightarrow (q \vee r) \wedge \neg s$

Lösung: ja, (KE1) und (KE2); $(p \rightarrow ((q \vee r) \wedge \neg s))$

10. $p \rightarrow q \vee (r \wedge \neg s)$

Lösung: ja, (KE1) und (KE2); $(p \rightarrow (q \vee (r \wedge \neg s)))$

11. $s \leftrightarrow \neg(t \rightarrow q \rightarrow \neg t)$

Lösung: nein

12. $\neg p \vee \neg q \leftrightarrow r \wedge \neg s$

Lösung: ja, (KE1) und (KE2); $((\neg p \vee \neg q) \leftrightarrow (r \wedge \neg s))$

13. $\neg(p \vee \neg q \leftrightarrow r \wedge \neg s \rightarrow t)$

Lösung: nein; spätestens hier ist die Mehrdeutigkeit offensichtlich:

$$\neg((p \vee \neg q) \leftrightarrow (r \wedge \neg s) \rightarrow t)$$