

Musterlösungen zum Übungsblatt 3

1. (12 Punkte)

- a) 1.) $\neg (p \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow q$ (A)
 2.) $p \wedge p \rightarrow q$ (1)
 3.) $\neg q$ (1)
 4.) p (2)
 5.) $p \rightarrow q$ (2)
 \swarrow \searrow
 6.) $\neg p$ 7.) q (5)
 X (4,6) X (3,7)
-

- b) 1.) $\neg((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \rightarrow \neg p \vee r)$ (A)
 2.) $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)$ (1)
 3.) $\neg(\neg p \vee r)$ (1)
 4.) $p \rightarrow q$ (2)
 5.) $q \rightarrow r$ (2)
 6.) $\neg\neg p$ (3)
 7.) $\neg r$ (3)
 8.) p (6)
 \swarrow \searrow
 9.) $\neg p$ 10.) q (4)
 X(8,9) \swarrow \searrow
 11.) $\neg q$ 12.) r
 X(10,11) X(7,12)
-

| | | | |
|----|------|--|------|
| c) | 1.) | $\neg((p \rightarrow (q \rightarrow r)) \leftrightarrow (p \wedge q) \rightarrow r)$ | (A) |
| | 2.) | \swarrow $p \rightarrow (q \rightarrow r)$ | |
| | 3.) | $\neg(p \wedge q \rightarrow r)$ | |
| | 6.) | $p \wedge q$ (3) | |
| | 7.) | $\neg r$ (3) | |
| | 8.) | p (6) | |
| | 9.) | q (6) | |
| | 10.) | \swarrow $\neg p$ (2) | |
| | | $X(8, 10)$ | |
| | | \searrow 11.) $q \rightarrow r$ (2) | |
| | | $\swarrow \quad \searrow$ 12.) $\neg q$ 13.) r (11) | |
| | | $X(9, 12) \mid X(7, 13)$ | |
| | | \searrow 4.) $\neg(p \rightarrow (q \rightarrow r))$ | (1) |
| | | 5.) $(p \wedge q) \rightarrow r$ | (1) |
| | | 14.) p | (4) |
| | | 15.) $\neg(q \rightarrow r)$ | (4) |
| | | 16.) q | (15) |
| | | 17.) $\neg r$ | (15) |
| | | \swarrow 18.) $\neg(p \wedge q)$ | |
| | | $\swarrow \quad \searrow$ 20.) $\neg p$ 21.) $\neg q$ (18) | |
| | | $X(14, 20) \mid X(16, 21)$ | |
| | | \searrow 19.) r | (5) |
| | | $X(17, 19)$ | |

| | | | |
|----|-----|--|-----|
| d) | 1.) | $\neg(p \rightarrow (q \vee r) \rightarrow p)$ | (A) |
| | 2.) | p | (1) |
| | 3.) | $\neg((q \vee r) \rightarrow p)$ | (1) |
| | 4.) | $q \vee r$ | (3) |
| | 5.) | $\neg p$ | (3) |
| | | $X(2, 5)$ | |

2. (3 Punkte)

| | | | |
|----|-----|---|------|
| a) | 1.) | $\neg\neg(p \wedge q \leftrightarrow \neg p \vee \neg q)$ | (A) |
| | 2.) | $p \wedge q \leftrightarrow \neg p \vee \neg q$ | (1) |
| | 3.) | \swarrow $p \wedge q$ | |
| | 4.) | $\neg p \vee \neg q$ | |
| | 7.) | p (3) | |
| | 8.) | q (3) | |
| | 9.) | \swarrow $\neg p$ 10.) $\neg q$ | |
| | | $X(7, 9) \mid X(8, 10)$ | |
| | | \searrow 5.) $\neg(p \wedge q)$ | (2) |
| | | 6.) $\neg(\neg p \vee \neg q)$ | (2) |
| | | 11.) $\neg\neg p$ | (6) |
| | | 12.) $\neg\neg q$ | (6) |
| | | 13.) p | (12) |
| | | 14.) q | (13) |
| | | \swarrow 15.) $\neg p$ 16.) $\neg q$ | (6) |
| | | $X(13, 15) \mid X(14, 16)$ | |
