Alle Klausuren wurden nach folgendem Schlüssel bewertet:

Punkte	**Note**
96–100	1,0
92–95	1,3
88–91	1,7
84–87	2,0
80–83	2,3
76–79	2,7
71–75	3,0
66–70	3,3
59–65	3,7
51–58	4,0
50–0	nicht bestanden

Logisch-philosophische Propädeutik
Wintersemester 2008/09
Klausur

1) Ist der folgende Schluss gültig? Bitte begründen Sie ihre Antwort. **[10]**

Logiker verstehen die Welt oder die Welt ist schlicht unverständlich. Wenn Logiker die Welt verstehen, dann ist es sinnvoll, sich mit Logik zu beschäftigen, und wenn die Welt schlicht unverständlich ist, dann haben die Agnostiker recht. Also ist es sinnvoll, sich mit Logik zu beschäftigen, oder die Agnostiker haben recht.

2) Prüfen Sie mit Hilfe von Wahrheitstabellen, ob folgende Ausdrücke formal wahr sind:

a) $\neg(P \leftrightarrow Q \vee R) \leftrightarrow (Q \not\leftrightarrow \neg R)$ **[8]**

b) $(P \wedge \neg\neg Q) \rightarrow (\neg P \vee Q)$ **[8]**

3) Herr S. behauptet: *Entweder Gott existiert oder Gott existiert nicht. Gott existiert. Folglich existiert Gott nicht.* Zur Begründung seiner Behauptung gibt er folgende Ableitung: **[6]**

1	(1)	$G \not\leftrightarrow \neg G$	A
2	(2)	G	A
1	(3)	$G \rightarrow \neg G$	$\not\leftrightarrow B, 1$
1,2	(4)	$\neg G$	$\rightarrow B, 3, 2$

Was halten Sie davon?

4) Geben Sie eine Ableitung im KNS:

a) $\neg A \vee \neg B \vdash A \rightarrow \neg B$ **[8]**

b) $(A \leftrightarrow B) \wedge (B \leftrightarrow C) \vdash A \leftrightarrow C$ **[8]**

c) $\forall x(Ax \rightarrow Bx), \forall x(\neg Bx) \vdash \exists x(\neg Ax)$ **[10]**

d) $\exists x(Ax \rightarrow Bx) \vdash \forall x(Ax) \rightarrow \exists x(Bx)$ **[14]**

5) Geben Sie einen Beweis im KNS:

a) $\vdash \neg(B \leftrightarrow \neg B)$ **[12]**

b) $\vdash \exists x(Ax \wedge \neg Bx) \rightarrow \neg\forall x(Ax \rightarrow Bx)$ **[16]**

[$\sum$ 100]

Musterlösung zur Klausur WS 2008/09

Lösung zu 1: Der Schluss ist gültig, denn es gibt für die entsprechende Sequenz $L \vee U$, $(L \to S) \wedge (U \to A) \vdash S \vee A$ eine Ableitung im KNS, wobei
„L“ für „Logiker verstehen die Welt.“
„U“ für „Die Welt ist schlicht unverständlich.“
„S“ für „Es ist sinnvoll, sich mit Logik zu beschäftigen.“
„A“ für „Die Agnostiker haben recht.“

1	(1)	$L \vee U$	A
2	(2)	$(L \to S) \wedge (U \to A)$	A
2	(3)	$L \to S$	$\wedge B, 2$
4	(4)	L	A
2,4	(5)	S	$\to B, 3, 4$
2,4	(6)	$S \vee A$	$\vee E, 5$
2	(7)	$L \to S \vee A$	$\to E, \underline{4}, 6$
2	(8)	$U \to A$	$\wedge B, 2$
9	(9)	U	A
2,9	(10)	A	$\to B, 8, 9$
2,9	(11)	$S \vee A$	$\vee E, 10$
2	(12)	$U \to S \vee A$	$\to E, \underline{9}, 11$
1,2	(13)	$S \vee A$	$KD, 1, 7, 12$

Lösung zu 2a: Der Ausdruck ist nicht formal wahr, denn die Wahrheitswertverläufe von Spalte (7) und Spalte (8) sind verschieden:

(1) P	(2) Q	(3) R	(4) $\neg R$	(5) $Q \vee R$	(6) $P \leftrightarrow Q \vee R$	(7) $\neg(P \leftrightarrow Q \vee R)$	(8) $Q \not\leftrightarrow \neg R$
1	1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	1

Lösung zu 2b: Der Ausdruck ist formal wahr, denn sein Wahrheitswertverlauf in Spalte (8) enthält nur Einsen:

(1) P	(2) Q	(3) $\neg Q$	(4) $\neg\neg Q$	(5) $P \wedge \neg\neg Q$	(6) $\neg P$	(7) $\neg P \vee Q$	(8) $(P \wedge \neg\neg Q) \to (\neg P \vee Q)$
1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1
0	0	1	0	0	1	1	1

Lösung zu 3: Herr S. hat nicht recht. Der Fehler liegt in Zeile (3) seiner Ableitung. Eine Disjunktionsbeseitigung müsste zu $G \to \neg\neg G$ oder $\neg G \to \neg G$ führen.

Lösung zu 4a:

1	(1)	$\neg A \vee \neg B$	A
2	(2)	A	A
2	(3)	$\neg\neg A$	$SP, 2$
1,2	(4)	$\neg B$	$\vee B, 1, 3$
1	(5)	$A \to \neg B$	$\to E, \underline{2}, 4$

Lösung zu 4b:

1	(1)	$(A \leftrightarrow B) \wedge (B \leftrightarrow C)$	A
1	(2)	$A \leftrightarrow B$	$\wedge B, 1$
1	(3)	$A \to B$	$\leftrightarrow B, 2$
1	(4)	$B \leftrightarrow C$	$\wedge B, 1$
1	(5)	$B \to C$	$\leftrightarrow B, 4$
1	(6)	$A \to C$	$KS, 3, 5$
1	(7)	$B \leftrightarrow C$	$\wedge B, 1$
1	(8)	$C \to B$	$\leftrightarrow B, 7$
1	(9)	$B \to A$	$\leftrightarrow B, 2$
1	(10)	$C \to A$	$KS, 8, 9$
1	(11)	$A \leftrightarrow C$	$\leftrightarrow E, 6, 10$

Lösung zu 4c:

1	(1)	$\forall x(Ax \to Bx)$	A
2	(2)	$\forall x(\neg Bx)$	A
1	(3)	$Aa \to Ba$	$\forall B, 1$
2	(4)	$\neg Ba$	$\forall B, 2$
1,2	(5)	$\neg Aa$	$MT, 3, 4$
1,2	(6)	$\exists x(\neg Ax)$	$\exists E, 5$

Lösung zu 4d:

1	(1)	$\exists x(Ax \to Bx)$	A
2	(2)	$Aa \to Ba$	A
3	(3)	$\forall x(Ax)$	A
3	(4)	Aa	$\forall B, 3$
2,3	(5)	Ba	$\to B, 2, 4$
2,3	(6)	$\exists x(Bx)$	$\exists E, 5$
2	(7)	$\forall x(Ax) \to \exists x(Bx)$	$\to E, \underline{3}, 6$
	(8)	$(Aa \to Ba) \to (\forall x(Ax) \to \exists x(Bx))$	$\to E, \underline{2}, 7$
1	(9)	$\forall x(Ax) \to \exists x(Bx)$	$\exists B, 1, 8$

Lösung zu 5a:

1	(1)	$B \leftrightarrow \neg B$	A
1	(2)	$B \to \neg B$	$\leftrightarrow B, 1$
3	(3)	B	A
1,3	(4)	$\neg B$	$\to B, 2, 3$
1,3	(5)	$B \wedge \neg B$	$\wedge E, 3, 4$
1	(6)	$B \to (B \wedge \neg B)$	$\to E, \underline{3}, 5$
1	(7)	$\neg B$	$\neg E, 6$
1	(8)	$\neg B \to B$	$\leftrightarrow B, 1$
1	(9)	B	$\to B, 8, 7$
1	(10)	$B \wedge \neg B$	$\wedge E, 9, 7$
	(11)	$(B \leftrightarrow \neg B) \to B \wedge \neg B$	$\to E, \underline{1}, 10$
	(12)	$\neg(B \leftrightarrow \neg B)$	$\neg E, 11$

Lösung zu 5b:

1	(1)	$\exists x(Ax \wedge \neg Bx)$	A
2	(2)	$Aa \wedge \neg Ba$	A
3	(3)	$\forall x(Ax \to Bx)$	A
3	(4)	$Aa \to Ba$	$\forall B, 3$
2	(5)	Aa	$\wedge B, 2$
2,3	(6)	Ba	$\to B, 4, 5$
2	(7)	$\neg Ba$	$\wedge B, 2$
2,3	(8)	$Ba \wedge \neg Ba$	$\wedge E, 6, 7$
2	(9)	$\forall x(Ax \to Bx) \to Ba \wedge \neg Ba$	$\to E, \underline{3}, 8$
2	(10)	$\neg\forall x(Ax \to Bx)$	$\neg E, 9$
	(11)	$Aa \wedge \neg Ba \to \neg\forall x(Ax \to Bx)$	$\to E, \underline{2}, 10$
1	(12)	$\neg\forall x(Ax \to Bx)$	$\exists B, 1, 11$
	(13)	$\exists x(Ax \wedge \neg Bx) \to \neg\forall x(Ax \to Bx)$	$\to E, \underline{1}, 12$

Logisch-philosophische Propädeutik
Wintersemester 2009/10
Klausur

1) Ist der folgende Schluss (aussagenlogisch) gültig? Bitte begründen Sie ihre Antwort mit Hilfe des KNS. **[10]**

Sartre trinkt gerne Kaffee oder er trinkt gerne Tee. Wenn er Tee mag, so isst er auch gerne Gebäck. Wenn er keinen Kaffee mag, dann mag er auch kein Gebäck. Also trinkt Sartre gerne Kaffee.

2) Sind folgende Ausdrücke formal wahr? Begründen Sie Ihre Antwort mit Wahrheitstabellen.

a) $\neg(A \leftrightarrow B \vee C) \leftrightarrow (B \not\leftrightarrow \neg C)$ **[6]**

b) $(A \vee B) \rightarrow (A \vee C)$ **[6]**

c) $A \not\leftrightarrow B \wedge \neg C \rightarrow \neg A$ **[8]**

3) Ist es möglich, dass in einer Ableitung die Regelanwendung „→E,4,2" vorkommt? Wenn ja, warum; wenn nein, warum nicht? **[5]**

4) Was ist in der folgenden Ableitung falsch? Korrigieren Sie den Fehler. **[7]**

(1)	$A \rightarrow A$	SVI
(2)	$B \vee A \rightarrow A$	$\vee E, 1$
(3)	$B \vee A \rightarrow A \vee C$	$\vee E, 2$
(4)	$\neg(A \vee C) \rightarrow \neg(B \vee A)$	$KP, 3$

5) Geben Sie eine Ableitung im KNS:

a) $\neg A \vee B \vdash B \vee \neg A$ **[8]**

(Tipp: Was für ein Dilemma!)

b) $R \vdash R$ **[8]**

(Tipp: Eine Annahme ist noch keine Ableitung!)

c) $\neg b \rightarrow \neg a \vdash a \rightarrow \neg(\neg b \wedge c)$ **[10]**

(Tipp: Erst mal was annehmen, dann wird's tollens am Morgen!)

d) $\forall x[Ax \rightarrow (Bx \wedge Cx)], \exists x(Ax) \vdash \exists x(Cx)$ **[14]**

(Tipp: Alles darf beseitigt werden und das Richtige angenommen!)

e) Einige Griechen sind Philosophen. Kein Sophist ist Philosoph. Also sind einige Griechen keine Sophisten. **[18]**

(Ohne Tipp)

[$\sum$ 100]

Musterlösung zur Klausur WS 2009/10

Lösung zu 1: Der Schluss ist gültig, denn es gibt für die entsprechende Sequenz $K \vee T$, $T \to G$, $\neg K \to \neg G \vdash K$ eine Ableitung im KNS, wobei
„K“ für „Sartre trinkt gerne Kaffee.“
„T“ für „Sartre trinkt gerne Tee.“
„G“ für „Sartre isst gerne Gebäck.“

1	(1)	$K \vee T$	A
2	(2)	$T \to G$	A
3	(3)	$\neg K \to \neg G$	A
4	(4)	$\neg K$	A
3,4	(5)	$\neg G$	$\to B, 3, 4$
2,3,4	(6)	$\neg T$	$MT, 2, 5$
1,2,3,4	(7)	K	$\vee B, 1, 6$
1,2,3,4	(8)	$K \wedge \neg K$	$\wedge E, 7, 4$
1,2,3	(9)	$\neg K \to K \wedge \neg K$	$\to E, \underline{4}, 8$
1,2,3	(10)	$\neg\neg K$	$\neg E, 9$
1,2,3	(11)	K	$\neg\neg B, 10$

Lösung zu 2a: Der Ausdruck ist nicht formal wahr, denn die Wahrheitswertverläufe von Spalte (7) und Spalte (8) sind verschieden:

(1) A	(2) B	(3) C	(4) $\neg C$	(5) $B \vee C$	(6) $A \leftrightarrow B \vee C$	(7) $\neg(A \leftrightarrow B \vee C)$	(8) $B \not\leftrightarrow \neg C$
1	1	1	0	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0
0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	1

Lösung zu 2b: Der Ausdruck ist nicht formal wahr, denn in der letzten Spalte kommt eine Null vor:

A	B	C	$A \vee B$	$A \vee C$	$(A \vee B) \to (A \vee C)$
1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1
0	0	0	0	0	1

Lösung zu 2c: Der Ausdruck $[A \not\leftrightarrow (B \wedge \neg C)] \rightarrow \neg A$ ist nicht formal wahr, da in der letzten Spalte mehrere Nullen vorkommen:

A	B	C	$\neg C$	(1) $B \wedge \neg C$	(2) $A \not\leftrightarrow$ (1)	$\neg A$	(2) $\rightarrow \neg A$
1	1	1	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	1	1

Lösung zu 3: Nein, denn das würde bedeuten, dass die Aussage in Zeile (2) von der Aussage in Zeile (4) abhängt. Beim Stand von Zeile (2) kann Zeile (4) aber noch gar nicht vorkommen. Grundsätzlich kann bei der Regel $\rightarrow E$ die erste Ziffer nie größer sein als die zweite, d. h. bei $\rightarrow E, \underline{x}, y$ gilt $x \leq y$.

Lösung zu 4: Die Bindungsstärke der Junktoren, die über den Hauptjunktor entscheidet, wurde nicht beachtet. Die konsequente Klammerung zeigt diese (und damit die Unkorrektheit von KP in der vierten Zeile):

(1)	$A \rightarrow A$	SVI
(2)	$B \vee (A \rightarrow A)$	$\vee E, 1$
(3)	$(B \vee (A \rightarrow A)) \vee C$	$\vee E, 2$

Lösung zu 5a:

1	(1)	$\neg A \vee B$	A
2	(2)	$\neg A$	A
2	(3)	$B \vee \neg A$	$\vee E, 2$
4	(4)	B	A
4	(5)	$B \vee \neg A$	$\vee E, 4$
	(6)	$\neg A \rightarrow (B \vee \neg A)$	$\rightarrow E, \underline{2}, 3$
	(7)	$B \rightarrow (B \vee \neg A)$	$\rightarrow E, \underline{4}, 5$
1	(8)	$B \vee \neg A$	$KD, 1, 6, 7$

Lösung zu 5b:

1	(1)	P	A
	(2)	$P \rightarrow P$	SVI
1	(3)	P	$\rightarrow B, 2, 1$

Lösung zu 5c:

1	(1)	$\neg b \rightarrow \neg a$	A
2	(2)	a	A
2	(3)	$\neg\neg a$	$SP, 2$
1,2	(4)	$\neg\neg b$	$MT, 1, 3$
1,2	(5)	$\neg\neg b \vee \neg c$	$\vee E, 4$
1,2	(6)	$\neg(\neg b \wedge c)$	$DM, 5$
1	(7)	$a \rightarrow \neg(\neg b \wedge c)$	$\rightarrow E, \underline{2}, 6$

Lösung zu 5d:

1	(1)	$\forall x[Ax \rightarrow (Bx \wedge Cx)]$	A
2	(2)	$\exists x Ax$	A
1	(3)	$Aa \rightarrow (Ba \wedge Ca)$	$\forall B, 1$
4	(4)	Aa	A
1,4	(5)	$Ba \wedge Ca$	$\rightarrow B, 3, 4$
1,4	(6)	Ca	$\wedge B, 5$
1,4	(7)	$\exists x Cx$	$\exists E, 6$
1	(8)	$Aa \rightarrow \exists x Cx$	$\rightarrow E, \underline{4}, 7$
1,2	(9)	$\exists x Cx$	$\exists B, 2, 8$

Lösung zu 5e:

1	(1)	$\exists x(Gx \wedge Px)$	A
2	(2)	$\forall x(Sx \rightarrow \neg Px)$	A
2	(3)	$Sa \rightarrow \neg Pa$	$\forall B, 2$
4	(4)	$Ga \wedge Pa$	A
4	(5)	Pa	$\wedge B, 4$
4	(6)	$\neg\neg Pa$	$SP, 5$
2,4	(7)	$\neg Sa$	$MT, 3, 6$
4	(8)	Ga	$\wedge B, 4$
2,4	(9)	$Ga \wedge \neg Sa$	$\wedge E, 8, 7$
2,4	(10)	$\exists x(Gx \wedge \neg Sx)$	$\exists E, 9$
2	(11)	$(Ga \wedge Pa) \rightarrow \exists x(Gx \wedge \neg Sx)$	$\rightarrow E, \underline{4}, 10$
1,2	(12)	$\exists x(Gx \wedge \neg Sx)$	$\exists B, 1, 11$

Dabei gilt: „Gx“ für „x ist Grieche“
„Px“ für „x ist Philosoph“
„Sx“ für „x ist Sophist“

Logisch-philosophische Propädeutik
Wintersemester 2010/11
Klausur

1) Sind folgende Ausdrücke formal wahr? Begründen Sie Ihre Antwort mit Wahrheitstabellen.

a) $(\neg P \vee Q) \rightarrow (\neg P \wedge R)$ **[10]**

b) $(S \not\leftrightarrow H) \wedge (\neg S \rightarrow \neg H) \rightarrow S$ **[10]**

2) Ist der folgende Schluss (aussagenlogisch) gültig? Bitte begründen Sie ihre Antwort mit Hilfe des KNS. **[20]**

Wenn Dialektik tiefgründig ist, dann ist Hegel ein Philosoph. Dialektik ist entweder sinnwidrig oder tiefgründig. Wenn Dialektik nicht sinnwidrig ist, dann ist Hegel kein Philosoph. Ergo ist Dialektik sinnwidrig.

3) Die Regel *ex falso quodlibet* besagt, dass aus Falschem Beliebiges folgt. Bitte erläutern Sie diese Regel unter Zuhilfenahme der Wahrheitstafel-Methode und des KNS. **[20]**

4) Was ist in der folgenden Ableitung falsch? **[10]**

1	(1)	$T \rightarrow H$	A
2	(2)	$S \not\leftrightarrow T$	A
2	(3)	$S \rightarrow T$	$\not\leftrightarrow$B,2
1,2	(4)	$S \rightarrow H$	KS,3,1

5) Geben Sie eine Ableitung im KNS:

a) Alle Hegelianer sind Dialektiker. Alle Dialektiker haben ein Problem mit dem *principium contradictionis exclusi*. Also haben alle Hegelianer ein Problem mit dem *principium contradictionis exclusi*. **[15]**

b) $\forall x[\neg Px \rightarrow (Qx \wedge \neg Rx)], \neg Pa \vdash \exists x \neg Rx$ **[15]**

[$\sum$ 100]

Musterlösung zur Klausur WS 2010/11

Lösung zu 1a: Der Ausdruck ist nicht formal wahr, denn in der letzten Spalte kommen mehrere Nullen vor:

P	Q	R	$\neg P$	$\neg P \vee Q$	$\neg P \wedge R$	$(\neg P \vee Q) \rightarrow (\neg P \wedge R)$
1	1	1	0	1	0	0
1	1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1
0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0

Lösung zu 1b: Der Ausdruck ist formal wahr, da in der letzten Spalte nur Einsen stehen:

				(1)	(2)	(3)	
S	H	$\neg S$	$\neg H$	$S \not\leftrightarrow H$	$\neg S \rightarrow \neg H$	$(1) \wedge (2)$	$(3) \rightarrow S$
1	1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1	0	1

Lösung zu 2: Der Schluss ist gültig, denn es gibt für die entsprechende Sequenz $T \rightarrow H$, $S \not\leftrightarrow T$, $\neg S \rightarrow \neg H \vdash S$ eine Ableitung im KNS, wobei

„T“ für „Dialektik ist tiefgründig.“
„H“ für „Hegel ist ein Philosoph.“
„S“ für „Dialektik ist sinnwidrig.“

1	(1)	$T \rightarrow H$	A
2	(2)	$S \not\leftrightarrow T$	A
3	(3)	$\neg S \rightarrow \neg H$	A
4	(4)	$\neg S$	A
2	(5)	$\neg S \rightarrow T$	$\not\leftrightarrow B, 2$
2,4	(6)	T	$\rightarrow B, 5, 4$
1,2,4	(7)	H	$\rightarrow B, 1, 6$
3	(8)	$\neg\neg H \rightarrow \neg\neg S$	$KP, 3$
1,2,4	(9)	$\neg\neg H$	$SP, 7$
1,2,3,4	(10)	$\neg\neg S$	$\rightarrow B, 8, 9$
1,2,3,4	(11)	$\neg S \wedge \neg\neg S$	$\wedge E, 4, 10$
1,2,3	(12)	$\neg S \rightarrow (\neg S \wedge \neg\neg S)$	$\rightarrow E, \underline{4}, 11$
1,2,3	(13)	$\neg\neg S$	$\neg E, 12$
1,2,3	(14)	S	$\neg\neg B, 13$

Lösung zu 3: Falschheit lässt sich formal als Widersprüchliches rekonstruieren. Bei dieser Interpretation würde *ex falso quodlibet* die Gültigkeit der Sequenz $\mathrm{A} \wedge \neg \mathrm{A} \vdash \mathrm{B}$ bzw. die formale Wahrheit des Ausdrucks $(\mathrm{A} \wedge \neg \mathrm{A}) \rightarrow \mathrm{B}$ behaupten (wobei B tautologisch, kontradiktorisch oder kontingent sein kann). Beides trifft zu:

1	(1)	$\mathrm{A} \wedge \neg \mathrm{A}$	A
1	(2)	A	$\wedge$B, 1
1	(3)	$\mathrm{A} \vee \mathrm{B}$	$\vee$E, 2
1	(4)	$\neg$A	$\wedge$B, 1
1	(5)	B	$\vee$B, 3, 4

			(1)	(2)			
A	B	$\neg$A	$\mathrm{A} \wedge \neg \mathrm{A}$	$\mathrm{A} \vee \neg \mathrm{A}$	$(\mathrm{A} \wedge \neg \mathrm{A}) \rightarrow \mathrm{B}$	$1 \rightarrow 1$	$1 \rightarrow 2$
1	1	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	1

(Andere bzw. zusätzliche Antwortmöglichkeit:) Man kann die Regel *ex falso quodlibet* (auch) so verstehen, dass, A vorausgesetzt, aus der Verneinung von A Beliebiges folgt. Das entsprechende Theorem würde lauten $\vdash \mathrm{A} \rightarrow (\neg \mathrm{A} \rightarrow \mathrm{B})$, dessen Korrektheit sich im Hilfe von KNS und Wahrheitstafel-Methode wie folgt zeigen lässt:

1	(1)	A	A
1	(2)	$\neg$A	A
1,2	(3)	$\mathrm{A} \wedge \neg \mathrm{A}$	$\wedge$E, 1, 2
1,2	(4)	$\neg$A	$\wedge$B, 3
1,2	(5)	$\neg \mathrm{A} \vee \mathrm{B}$	$\vee$E, 4
1	(6)	$\neg\neg$A	SP, 1
1,2	(7)	B	$\vee$B, 5, 6
1	(8)	$\neg \mathrm{A} \rightarrow \mathrm{B}$	$\rightarrow$E, $\underline{2}$, 7
	(9)	$\mathrm{A} \rightarrow (\neg \mathrm{A} \rightarrow \mathrm{B})$	$\rightarrow$E, $\underline{1}$, 8

			(1)	(2)				
A	B	$\neg$A	$\mathrm{A} \wedge \neg \mathrm{A}$	$\mathrm{A} \vee \neg \mathrm{A}$	$\neg \mathrm{A} \rightarrow \mathrm{B}$	$\mathrm{A} \rightarrow (\neg \mathrm{A} \rightarrow \mathrm{B})$	$\mathrm{A} \rightarrow (\neg \mathrm{A} \rightarrow 1)$	$\mathrm{A} \rightarrow (\neg \mathrm{A} \rightarrow 2)$
1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	1

Lösung zu 4: Die Regel der Kontravalenzbeseitigung in Zeile (3); korrekt wäre $S \rightarrow \neg T$. Somit ist der Kettenschluss in Zeile (4) nicht möglich.

Lösung zu 5a:

1	(1)	$\forall x(Hx \to Dx)$	A
2	(2)	$\forall x(Dx \to Px)$	A
1	(3)	$Ha \to Da$	$\forall B, 1$
2	(4)	$Da \to Pa$	$\forall B, 2$
1,2	(5)	$Ha \to Pa$	$KS, 3, 4$
1,2	(6)	$\forall x(Hx \to Px)$	$\forall E, 5$

Dabei gilt: „Hx“ für „x ist Hegelianer“
„Dx“ für „x ist Dialektiker“
„Px“ für „x hat ein Problem mit dem *p. c. e.*“

Lösung zu 5b:

1	(1)	$\forall x[\neg Px \to (Qx \wedge \neg Rx)]$	A
2	(2)	$\neg Pa$	A
1	(3)	$\neg Pa \to (Qa \wedge \neg Ra)$	$\forall B, 1$
1,2	(4)	$Qa \wedge \neg Ra$	$\to B, 3, 2$
1,2	(5)	$\neg Ra$	$\wedge B, 4$
1,2	(6)	$\exists x \neg Rx$	$\exists E, 5$

Logisch-philosophische Propädeutik, WS 2012/13
Klausur

1) Will man durch den TÜV kommen, müssen die Bremsen funktionieren. Man kann also sagen: funktionierende Bremsen sind eine notwendige Bedingung dafür, die TÜV-Prüfung zu bestehen. Was bedeuten dann nicht funktionierende Bremsen in Bezug auf den TÜV? Geben Sie bei Ihrer Antwort auch eine Formalisierung an. **[6]**

2) Sie erfahren, dass Thomas katholisch ist und gerne Rotwein trinkt. Geben Sie eine prädikatenlogische Formalisierung dieser Aussage und nennen Sie drei induktive Folgerungen daraus, verbal und formalisiert. **[8]**

3) Sind folgende Ausdrücke formal wahr? Begründen Sie Ihre Antwort mit Wahrheitstabellen.

a) $(A \vee B \leftrightarrow C) \leftrightarrow \neg(\neg B \leftrightarrow C)$ **[12]**

b) $\neg A \not\leftrightarrow \neg B \rightarrow A$ **[12]**

4) Wie die Kettenschlussregel zeigt, gilt für Subjunktionen die Transitivitätsregel. Gilt diese Regel auch für Kontravalenzen? Begründen Sie Ihre Antwort mit Hilfe einer Wahrheitswerttabelle. **[15]**

5) Die nachfolgende Ableitung zeigt den Versuch, die Aussage in Zeile (4) aus den Aussagen der Zeilen (1) und (2) abzuleiten. Ist es so möglich? Wenn nicht: wie ginge es dann? **[6]**

1	(1)	$A \leftrightarrow B$	A
2	(2)	$\neg B$	A
1	(3)	$B \rightarrow A$	$\leftrightarrow B, 1$
1,2	(4)	$\neg A$	$MT, 3, 2$

6) *Karl ist ziemlich dick. Also treibt er keinen Sport.* Formalisieren Sie diesen Schluss mit Hilfe der Prädikatenlogik und ergänzen Sie dabei die nicht genannte Prämisse (eine Ableitung ist nicht nötig). **[6]**

7) Geben Sie eine Ableitung im KNS:

a) $(A \vee \neg B) \rightarrow C,\ \neg C \vdash B$ **[15]**

b) $\forall x[Ax \not\leftrightarrow \neg(Bx \vee Cx)],\ Aa \vdash \neg Ba \rightarrow \exists x(Cx)$ **[20]**

[$\sum$ 100]

Bearbeitungszeit 60 min
Viel Erfolg!

Logisch-philosophische Propädeutik, WS 2012/13
Musterlösung zur Klausur

Aufgabe 1: Nicht funktionierende Bremsen sind eine hinreichende Bedingung dafür, dass man die TÜV-Prüfung nicht besteht. Man könnte das Verhältnis von Bremsen und TÜV-Prüfung demnach so formalisieren: B = „Das Auto hat funktionierende Bremsen“ und T = „Das Auto besteht die TÜV-Prüfung“, dann gelte $T \to B$ (= Funktionierende Bremsen sind eine notwendige Bedingung für das Bestehen der TÜV-Prüfung) bzw. $\neg B \to \neg T$ (= Nicht funktionierende Bremsen sind eine hinreichende Bedingung dafür, dass man die TÜV-Prüfung nicht besteht).

Aufgabe 2: Die Formalisierung der Aussage könnte sein: $Kt \wedge Rt$. Eine kleine Auswahl möglicher induktiver Schlüsse:
1) Alle Katholiken trinken gerne Rotwein. $\forall x(Kx \to Rx)$
2) Jeder, der gerne Rotwein trinkt, ist katholisch. $\forall x(Rx \to Kx)$
3) Alle, die „Thomas“ heißen, sind katholisch. $\forall x(Tx \to Kx)$
4) Alle, die gerne Rotwein trinken, heißen ‚ÄûThomas‚Äú. $\forall x(Rx \to Tx)$
5) Alle Männer trinken gerne Alkohol. $\forall x(Mx \to Ax)$
6) Alle katholischen Rotweinfreunde sind Männer. $\forall x[(Kx \wedge Rx) \to Mx]$

„t“ für „Thomas“
„Kx“ für „x ist katholisch.“
„Rx“ für „x trinkt gerne Rotwein.“
„Tx“ für „x heißt „Thomas“
„Mx“ für „x ist ein Mann“
„Ax“ für „x trinkt gerne Alkohol“

Aufgabe 3a: Der Ausdruck ist nicht formal wahr, denn die Wahrheitswertverläufe der Spalten (5) und (8) sind verschieden:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
A	B	C	$A \vee B$	$4 \leftrightarrow C$	$\neg B$	$\neg B \leftrightarrow C$	$\neg 7$
1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	1	1	1	0
1	0	0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1	0
0	0	0	0	1	1	0	1

Aufgabe 3b: Der Ausdruck ist nicht formal wahr, denn in der letzten Spalte kommt eine Null vor:

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$\neg A \not\leftrightarrow \neg B$	$(\neg A \not\leftrightarrow \neg B) \to A$
1	1	0	0	0	1
1	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1

Aufgabe 4: Würde für Kontravalenzen die Transitivitätsregel gelten, dann wäre der Ausdruck $[(A \not\leftrightarrow B) \wedge (B \not\leftrightarrow C)] \to A \not\leftrightarrow C$ formal wahr, was er aber nicht ist, wie die folgende Wahrheitstafel zeigt:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
A	B	C	$A \not\leftrightarrow B$	$B \not\leftrightarrow C$	$4 \wedge 5$	$A \not\leftrightarrow C$	$(4 \wedge 5) \to 7$
1	1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	1	0	0
0	0	1	0	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	1

Aufgabe 5: Die Anwendung des Modus Tollens ist falsch. Korrekt wäre die Ableitung bei anderer $\leftrightarrow B$ in Zeile (3). Dann hätte die Ableitung folgende Gestalt:

1	(1)	$A \leftrightarrow B$	A
2	(2)	$\neg B$	A
1	(3)	$A \to B$	$\leftrightarrow B, 1$
1,2	(4)	$\neg A$	$MT, 3, 2$

Aufgabe 6: Der Schluss lautet $Dk, \forall x(Dx \to \neg Sx) \vdash \neg Sk$, mit k = „Karl“, Dx = „x ist ziemlich dick“ und Sx = „x treibt Sport“.

Aufgabe 7a:

1	(1)	$(A \vee \neg B) \to C$	A
2	(2)	$\neg C$	A
1,2	(3)	$\neg(A \vee \neg B)$	$MT, 1, 2$
1,2	(4)	$\neg A \wedge \neg\neg B$	$DM, 3$
1,2	(5)	$\neg\neg B$	$\wedge B, 4$
1,2	(6)	B	$\neg\neg B, 5$

Aufgabe 7b:

1	(1)	$\forall x[Ax \not\leftrightarrow \neg(Bx \vee Cx)]$	A
2	(2)	Aa	A
1	(3)	$Aa \not\leftrightarrow \neg(Ba \vee Ca)$	$\forall B, 1$
1	(4)	$Aa \to \neg\neg(Ba \vee Ca)$	$\not\leftrightarrow B, 3$
1,2	(5)	$\neg\neg(Ba \vee Ca)$	$\to B, 4, 2$
1,2	(6)	$Ba \vee Ca$	$\neg\neg B, 5$
7	(7)	$\neg Ba$	A
1,2,7	(8)	Ca	$\vee B, 6, 7$
1,2,7	(9)	$\exists x Cx$	$\exists E, 8$
1,2	(10)	$\neg Ba \to \exists x Cx$	$\to E, \underline{7}, 9$

Logik und Argumentationslehre, WS 2013/14
Klausur

1) Ist der folgende Schluss (aussagenlogisch) gültig? Bitte begründen Sie Ihre Antwort mit Hilfe des KNS. **[12]**
Wenn der Dollar steigt, steigt auch der Yuan. Der Lew steigt genau dann, wenn der Euro steigt. Also steigen Yuan und Lew, wenn Euro und Dollar steigen.

2) Sind folgende Ausdrücke formal wahr? Begründen Sie Ihre Antwort mit Wahrheitstabellen.

a) $(A \wedge (B \vee \neg C)) \leftrightarrow (\neg B \not\leftrightarrow A \wedge \neg C)$ **[10]**

b) $(A \leftrightarrow B) \rightarrow (\neg A \leftrightarrow \neg B)$ **[8]**

3) Die Regel *verum sequitur ex quodlibet* besagt, dass Wahres aus Beliebigem folgt. Bitte erläutern Sie diese Regel unter Zuhilfenahme einer Wahrheitstabelle **oder** des KNS. **[7]**

4) Kann es eine Ableitung im KNS mit folgender Zeile geben? Begründen Sie Ihre Antwort. **[5]**
1 (2) $\neg Q \rightarrow P$ $KP, 1$

5) Anna meint: *„Wenn ich daraus, dass A oder B der Fall ist, C folgern kann, dann kann ich C auch aus A und aus B allein folgern."* In Annas Ableitung haben sich Fehler eingeschlichen. Nennen Sie diese und finden Sie eine Ableitung, die Annas Gedankengang entspricht. **[16]**

1	(1)	$A \vee B \rightarrow C$	A
1	(2)	$A \rightarrow C$	$\vee B, 1$
1	(3)	$B \rightarrow C$	$\vee B, 1$
1	(4)	$A \rightarrow C \wedge B \rightarrow C$	$\wedge E, 2, 3$

6) Geben Sie eine Ableitung im KNS:

a) $A \vee B \rightarrow C, A \wedge \neg C \vdash \neg B$ **[8]**

b) $A \not\leftrightarrow B, B \vee (A \wedge B) \vdash \neg A$ **[14]**

c) $\forall x(Px \leftrightarrow Qx), \forall x(Qx \rightarrow Rx) \vdash \forall x(Px \rightarrow Rx)$ **[10]**

d) *Elisabeth Förster-Nietzsche ist die Schwester von Friedrich Nietzsche. Also gibt es jemanden, der eine Schwester hat.* **[10]**

[$\sum$ 100]

ZA: Nennen Sie die Titel der einzelnen Sendungen von *Einfach logisch*! **[+3]**

Bearbeitungszeit: 60 Minuten - Viel Erfolg!

Logik und Argumentationslehre, WS 2013/14
Musterlösung zur Klausur

Lösung zu 1: Der Schluss ist gültig, da es eine Ableitung von $d \rightarrow y$ und $l \leftrightarrow e$ zu $(e \wedge d) \rightarrow (y \wedge l)$ gibt, wobei

„d“ für „Der Dollar steigt.“
„y“ für „Der Yuan steigt.“
„l“ für „Der Lew steigt.“
„e“ für „Der Euro steigt.“

1	(1)	$d \rightarrow y$	A
2	(2)	$l \leftrightarrow e$	A
3	(3)	$e \wedge d$	A
2	(4)	$e \rightarrow l$	$\leftrightarrow$B,2
3	(5)	e	$\wedge$B,3
3	(6)	d	$\wedge$B,3
1,3	(7)	y	$\rightarrow$B,1,6
2,3	(8)	l	$\rightarrow$B,4,5
1,2,3	(9)	$y \wedge l$	$\wedge$E,7,8
1,2	(10)	$(e \wedge d) \rightarrow (y \wedge l)$	$\rightarrow$E,$\underline{3}$,9

Lösung zu 2a: Der Ausdruck ist nicht formal wahr, denn die Wahrheitswertverläufe von Spalte (6) und Spalte (9) sind verschieden:

(1) A	(2) B	(3) C	(4) $\neg C$	(5) $B \vee \neg C$	(6) $A \wedge (5)$	(7) $\neg B$	(8) $A \wedge \neg C$	(9) $\neg B \nleftrightarrow (8)$
1	1	1	0	1	1	0	0	0
1	1	0	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	0	0	1	0	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0
0	1	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1	0	1

Lösung zu 2b: Der Ausdruck ist formal wahr, da in Spalte (7) nur Einsen stehen:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
A	B	$A \leftrightarrow B$	$\neg A$	$\neg B$	$\neg A \leftrightarrow \neg B$	$(3) \rightarrow (6)$
1	1	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	1	1	1	1

Lösung zu 3: **Variante a:** Der Ausdruck $P \rightarrow P$, der, wie in Zeile (2) gezeigt, einer (formalen) Wahrheit entspricht, kann abgeleitet werden aus Beliebigem, wie Zeile (5) zeigt:

1	(1)	P	A
	(2)	$P \rightarrow P$	$\rightarrow$E,$\underline{1}$,1
3	(3)	B	A
3	(4)	$B \wedge (P \rightarrow P)$	$\wedge$E,3,2
3	(5)	$P \rightarrow P$	$\wedge$B,4

Variante b: Wie die Ableitung zeigt, kann B für Beliebiges und in Zeile (1) jedes Theorem (was einer formal wahren Aussage entspricht) stehen – jede nicht schon als Theorem nachgewiesene formal wahre Aussage könnte freilich voraussetzungsfrei hergeleitet werden und via HA in Abhängikeit zu Beliebigem gesetzt werden:

(1)	$P \vee \neg P$	SVD
(2)	$B \rightarrow (P \vee \neg P)$	HA,1

Variante c: Wie die Wahrheitstabelle zeigt, ist $P \rightarrow P$ etwas Wahres, d. h. ein (formal) wahrer Ausdruck. Ebenfalls (formal) wahr ist $B \rightarrow (P \rightarrow P)$ für beliebige B, so dass gilt: $B \vdash P \rightarrow P$, was heißt, dass der wahre Ausdruck $P \rightarrow P$ aus jedem beliebigem Ausdruck folgt. Ebenso ersichtlich ist, dass dieser Zusammenhang für jede formal wahre Aussage bestehen muss.

B	P	$P \rightarrow P$	$B \rightarrow (P \rightarrow P)$
1	1	1	1
1	0	1	1
0	1	1	1
0	0	1	1

Variante d: Den Zeilen 1 und 2 kann man entnehmen: Wenn P wahr ist, dann folgt es aus Beliebigem (d. h. sowohl aus Wahrem als auch aus Falschem), denn $B \vdash P$ entspricht $B \rightarrow P$.

P	B	$B \rightarrow P$
1	1	1
1	0	1
0	1	0
0	0	1

Lösung zu 4: Ja, eine solche Zeile kann es geben, wie die folgende Ableitung zeigt:

1	(1)	$\neg P \to \neg\neg Q$	A
1	(2)	$\neg Q \to P$	KP,1

Lösung zu 5: Folgende Fehler wurden in der Ableitung gemacht:

1. Die beiden Adjunktionsbeseitigungen in Zeile (2) und (3) sind unzulässig, da in Zeile (1) gar keine Adjunktion (sondern eine Subjunktion) steht.

2. Zeile (4) müsste die Gestalt haben: $(A \to C) \land (B \to C)$.

Annas Gedankengang lässt sich durch folgende Ableitung darstellen:

1	(1)	$A \lor B \to C$	A
2	(2)	$\neg C$	A
1,2	(3)	$\neg(A \lor B)$	MT,1,2
1,2	(4)	$\neg A \land \neg B$	DM,3
1,2	(5)	$\neg A$	$\land$B,4
1,2	(6)	$\neg B$	$\land$B,4
1	(7)	$\neg C \to \neg A$	$\to$E,$\underline{2}$,5
1	(8)	$\neg C \to \neg B$	$\to$E,$\underline{2}$,6
1	(9)	$A \to C$	KP,7
1	(10)	$B \to C$	KP,8
1	(11)	$(A \to C) \land (B \to C)$	$\land$E,9,10

Lösung zu 6a:

1	(1)	$A \lor B \to C$	A
2	(2)	$A \land \neg C$	A
2	(3)	$\neg C$	$\land$B,2
1,2	(4)	$\neg(A \lor B)$	MT,1,3
1,2	(5)	$\neg A \land \neg B$	DM,4
1,2	(6)	$\neg B$	$\land$B,5

Lösung zu 6b:

1	(1)	$A \nleftrightarrow B$	A
2	(2)	$B \lor (A \land B)$	A
1	(3)	$A \to \neg B$	$\nleftrightarrow$B,1
4	(4)	A	A
1,4	(5)	$\neg B$	$\to$B,3,4
1,2,4	(6)	$A \land B$	$\lor$B,2,5
1,2,4	(7)	B	$\land$B,6
1,2,4	(8)	$B \land \neg B$	$\land$E,7,5
1,2	(9)	$A \to (B \land \neg B)$	$\to$E,$\underline{4}$,8
1,2	(10)	$\neg A$	$\neg$E,9

Lösung zu 6c:

1	(1)	$\forall x(Px \leftrightarrow Qx)$	A
2	(2)	$\forall x(Qx \rightarrow Rx)$	A
1	(3)	$Pa \leftrightarrow Qa$	∀B,1
2	(4)	$Qa \rightarrow Ra$	∀B,2
1	(5)	$Pa \rightarrow Qa$	↔B,3
1,2	(6)	$Pa \rightarrow Ra$	KS,5,4
1,2	(7)	$\forall x(Px \rightarrow Rx)$	∀E,6

Lösung zu 6d:

1	(1)	Sen	A
1	(2)	$\exists x(Sxn)$	∃E,1
1	(3)	$\exists y \exists x Sxy$	∃E,2

Dabei gilt: „Sxy“ für „x ist die Schwester von y“
„e“ für „Elisabeth Förster-Nietzsche“
„n“ für „Friedrich Nietzsche“

Lösung zur Zusatzaufgabe: (1) Meinungsbildung, (2) Was soll sein?, (3) Induktive Schlüsse, (4) Verschiedene Ansichten, (5) Entweder oder, (6) Wenn, dann aber richtig, (7) Mit Sicherheit nichts Neues, (8) Reden durch Verschweigen, (9) Vorsicht Fehlschluss!, (10) Gute Beziehungen, (11) Korrekt, aber falsch, (12) Zum Schluss

Logik und Argumentationslehre, Klausur SS 2014

NAME: ....

MATRIKELNUMMER: ....

1) Formalisieren Sie möglichst differenziert nach angegebenem Muster, (a) und (b) aussagenlogisch, (c)–(e) prädikatenlogisch.

...) Sie kommen über Weimar oder Jena.
$w \vee j$, $\quad$ *w = Sie kommen über Weimar, j = Sie kommen über Jena.*

a) Im Herbst regnet es. **[3]**
b) Weder Ute noch Ina gehen. **[3]**
c) Einige sind satt. **[3]**
d) Tom tanzte mit allen. **[3]**
e) Jeder Philosoph ist weise. **[3]**

2) Vervollständigen Sie die folgende Wahrheitswerttabelle. **[10]**

(1) A	(2) B	(3) C	(4) $\neg C$	(5) $A \wedge \ldots$	(6) $C \to \ldots$	(7) $A \vee \neg C$	(8) $(6) \to A \vee \neg C$
1	1	1	...	1	1	...	1
1	...	0	...	1	1	...	1
1	...	1	...	0	0	...	...
1	...	0	...	0	1	...	...
0	...	1	...	0	0	...	1
...	...	0	...	0	1	...	1
...	...	...	...	0	0	...	...
0	...	0	...	0	1	...	1

3) Geben Sie ein alltagssprachliches Beispiel für eine räumliche Induktion. **[4]**

4) Geben Sie ein alltagssprachliches Beispiel für die *Verneinung des Antecedens* und zeigen Sie dessen Ungültigkeit. **[10]**

5) Geben Sie für einen *Modus tollendo ponens* ein alltagssprachliches Beispiel (für die entsprechende Ableitung erhalten Sie 4 Zusatzpunkte!). **[4]**

6) Wie könnte man den durch die folgende Wahrheitswerttabelle charakterisierten Junktor $\otimes$ bezeichnen? Formulieren Sie dafür eine Einführungs- und eine Beseitigungsregel. **[8]**

A	B	$A \otimes B$
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1

7) Geben Sie eine Ableitung im KNS:

a) $A \vee (B \wedge \neg C), \neg A, D \rightarrow C \vdash B \wedge \neg D$ **[8]**

b) Alle sind undiszipliniert und amoralisch. Also sind auch alle Disziplinierten amoralisch. **[8]**

c) Platon ist größer als alle. Also gibt es jemand, der größer ist als Aristoteles. **[6]**

8) Wenn zwischen zwei Aussagen kein subkonträres Verhältnis besteht, dann besteht zwischen diesen Aussagen ein konträres Verhältnis. Stimmt diese Behauptung? Begründen Sie Ihre Antwort. **[8]**

9) Beweisen Sie ein Theorem, in dem mindestens drei verschiedene Junktoren vorkommen. **[6]**

10) Vervollständigen Sie zu korrekten Ableitungen: **[13]**

a)

	(1)		
	(2)	$\forall$x	$\forall$E,1

b)

	(1)	$\exists$x (Ux $\wedge$ Bx)	A
2	(2)	$\forall$x (Ux $\rightarrow$ Ax)	
2	(3)	Ua $\rightarrow$ Aa	
	(4)	Ua $\wedge$ Ba	A
4	(5)	Ua	
2, 4	(6)	Aa	$\rightarrow$B
	(7)	Ba	$\wedge$B, 4
2, 4	(8)	Aa $\wedge$ Ba	
	(9)	$\exists$x(Ax $\wedge$ Bx)	$\exists$E, 8
	(10)	(Ua $\wedge$ Ba) $\rightarrow$ $\exists$x(Ax $\wedge$ Bx)	$\rightarrow$E, 4
1, 2	(11)		$\exists$B

Logik und Argumentationslehre, SS 2014
Musterlösung

1) a) $h \to r$; h = Es ist Herbst., r = Es regnet.
b) $\neg u \wedge \neg i$; u = Ute kommt., i = Ina kommt.
c) $\exists x Sx$; Sx = x ist satt
d) $\forall x Ttx$; t = Tom, Txy = x tanzte mit y
e) $\forall x(Px \to Wx)$; Px = x ist Philosoph, Wx = x ist weise

2) Die vollständige Wahrheitswerttabelle hat folgende Gestalt:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
A	B	C	$\neg C$	$A \wedge B$	$C \to (5)$	$A \vee \neg C$	$(6) \to A \vee \neg C$
1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1
0	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	1	1

3) *Jena und Weimar sind schön. Ergo: Alle Städte in Thüringen sind schön.*

4) *Wenn Tom Fieber hat, dann ist er krank. Tom hat aber kein Fieber. Also ist er nicht krank.* Die Falschheit des Schlusses ersieht man daran, dass in der letzten Spalte der entsprechenden Wahrheitswerttabelle eine Null steht („A“ für „Tom hat Fieber“, „B“ für „Tom ist krank“):

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
A	B	$A \to B$	$\neg A$	$\neg B$	$(3) \wedge \neg A$	$(6) \to \neg B$
1	1	1	0	0	0	1
1	0	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1	1

5) *Susi kommt entweder über Aachen oder über Bonn. Aachen ist gesperrt. Also kommt sie über Bonn.* Die entsprechende Ableitung lautet (mit „A“ für „Susi kommt über Aachen“ und „B“ für „Susi kommt über Bonn“):

1	(1)	$A \nleftrightarrow B$	A
2	(2)	$\neg A$	A
1	(3)	$\neg A \to B$	$\nleftrightarrow$B,1
1,2	(4)	B	$\to$B,3,2

6) Den Junktor $\otimes$ könnte man mit „weder–noch“ bezeichnen. Eine Einführungsregel könnte sein:

$\mathrm{k_1, \ldots, k_r}$	(k)	$\neg$P	
$\mathrm{l_1, \ldots, l_s}$	(l)	$\neg$Q	
$\mathrm{k_1, \ldots, l_s}$	(m)	P $\otimes$ Q	$\otimes$E, k, l

Eine Beseitigungsregel könnte sein:

$$\begin{array}{lll} k_1, \ldots, k_r & (k) & P \otimes Q \\ k_1, \ldots, k_r & (l) & \neg P \qquad \otimes B, k \end{array}$$

7a)

1	(1)	$A \vee (B \wedge \neg C)$	A
2	(2)	$\neg A$	A
3	(3)	$D \to C$	A
1,2	(4)	$B \wedge \neg C$	$\vee B, 1, 2$
1,2	(5)	$\neg C$	$\wedge B, 4$
1,2	(6)	B	$\wedge B, 4$
1,2,3	(7)	$\neg D$	$MT, 3, 5$
1,2,3	(8)	$B \wedge \neg D$	$\wedge E, 6, 7$

7b)

1	(1)	$\forall x\,(\neg Dx \wedge \neg Mx)$	A
1	(2)	$\neg Da \wedge \neg Ma$	$\forall$B, 1
1	(3)	$\neg Ma$	$\wedge$B, 2
1	(4)	$Da \to \neg Ma$	HA, 3
1	(5)	$\forall x\,(Dx \to \neg Mx)$	$\forall$E, 4

Dabei gilt: „Dx“ für „x ist diszipliniert“; „Mx“ für „x ist moralisch“

7c)

1	(1)	$\forall x Gpx$	A
1	(2)	Gpa	$\forall$B,1
1	(3)	$\exists x Gxa$	$\exists$E,2

„Gxy“ für „x ist größer als y“, „p“ für „Platon“, „a“ für „Aristoteles“

8) Die Behauptung stimmt, denn die entsprechende Sequenz $\neg(A \vee B) \vdash \neg(A \wedge B)$ ist korrekt, wie die folgende Ableitung zeigt:

1	(1)	$\neg(A \vee B)$	A
1	(2)	$\neg A \wedge \neg B$	$DM, 1$
3	(3)	$A \wedge B$	A
3	(4)	A	$\wedge B, 3$
1	(5)	$\neg A$	$\wedge B, 2$
1,3	(6)	$A \wedge \neg A$	$\wedge E, 4, 5$
1	(7)	$A \wedge B \to A \wedge \neg A$	$\to E, \underline{3}, 6$
1	(8)	$\neg(A \wedge B)$	$\neg E, 7$

9) Der Beweis könnte z. B. lauten:

1	(1)	$A \wedge \neg B$	A
	(2)	$A \wedge \neg B \to A \wedge \neg B$	$\to E, \underline{1}, 1$

10) Die vollständigen Ableitungen haben folgende Gestalt:

a)

	(1)	$\mathrm{Fa} \to \mathrm{Fa}$	SVI
	(2)	$\forall \mathrm{x}\,(\mathrm{Fx} \to \mathrm{Fx})$	$\forall$E,1

b)

1	(1)	$\exists \mathrm{x}\,(\mathrm{Ux} \wedge \mathrm{Bx})$	A
2	(2)	$\forall \mathrm{x}\,(\mathrm{Ux} \to \mathrm{Ax})$	A
2	(3)	$\mathrm{Ua} \to \mathrm{Aa}$	$\forall$B, 2
4	(4)	$\mathrm{Ua} \wedge \mathrm{Ba}$	A
4	(5)	Ua	$\wedge$B, 4
2, 4	(6)	Aa	$\to$B, 3, 5
4	(7)	Ba	$\wedge$B, 4
2, 4	(8)	$\mathrm{Aa} \wedge \mathrm{Ba}$	$\wedge$E, 6, 7
2, 4	(9)	$\exists \mathrm{x}(\mathrm{Ax} \wedge \mathrm{Bx})$	$\exists$E, 8
2	(10)	$(\mathrm{Ua} \wedge \mathrm{Ba}) \to \exists \mathrm{x}(\mathrm{Ax} \wedge \mathrm{Bx})$	$\to$E, $\underline{4}$, 9
1, 2	(11)	$\exists \mathrm{x}(\mathrm{Ax} \wedge \mathrm{Bx})$	$\exists$B, 1, 10

Logik und Argumentationslehre
Klausur WS 2014/15

1) Formalisieren Sie möglichst differenziert nach angegebenem Muster, (a)–(d) aussagenlogisch, (e)–(i) prädikatenlogisch.

...) Sie kommen über Weimar oder Jena.
$w \vee j$, $w =$ *Sie kommen über Weimar*, $j =$ *Sie kommen über Jena.*

a) Er hatte sich verrechnet, doch das war ihr egal. **[3]**
b) Sollte Ina kommen, komme ich auch. **[3]**
c) Nur wenn Hume den Text kannte, ist Kants These überzeugend. **[3]**
d) „Es schneit" ist konträr zu „es regnet". **[3]**
e) Manche sind misstrauisch. **[2]**
f) Zumindest ein Klotz ist unbenutzt. **[3]**
g) Anna misstraut sich selbst. **[2]**
h) Manche misstrauen einfach allen. **[3]**
i) Größer als Karl zu sein, ist notwendig für die Aufnahme. **[3]**

2) Sind folgende Ausdrücke formal wahr? Begründen Sie Ihre Antwort mit Wahrheitstabellen.

a) $A \vee B \leftrightarrow \neg(\neg A \wedge \neg B)$ **[9]**

b) $(A \rightarrow B) \vee \neg C \nleftrightarrow \neg A$ **[9]**

c) $\neg(A \vee \neg B \rightarrow \neg A \wedge B)$ **[9]**

3) Formalisieren Sie prädikatenlogisch die Aussage „Einige Pferde sind schwarz". Ziehen Sie daraus einen (bekanntermaßen nicht gültigen) Induktionsschluss und geben Sie diesen alltagssprachlich und formal wieder. **[4]**

4) Wie nennt man einen Schluss der nachfolgenden Form? Zeigen Sie mit aussagenlogischen Mitteln dessen Gültigkeit bzw. Ungültigkeit: „Wenn Kant sich nicht geirrt hat, müsste Ockhams Argumentation falsch sein. Also hat Kant recht, denn Ockhams Argumentation ist alles andere als richtig." **[10]**

5) Geben Sie mit formalisierten prädikatenlogischen Ausdrücken ein Beispiel für SVD und für SVW . **[4]**

6) Geben Sie eine Ableitung im KNS:

a) $A \rightarrow \neg B, B, A \leftrightarrow C \vdash \neg C$ **[5]**

b) Entweder kommt Argentinien oder Brasilien weiter. Sollte Brasilien weiterkommen, dann kommt Paraguay oder Deutschland weiter. Paraguay kommt also weiter, wenn weder Argentinien noch Deutschland weiterkommt. **[12]**

c) $\exists x(Ax \wedge Bb) \vdash \exists x Ax \wedge Bb$ **[8]**

d) Mida wird von allen bewundert. Also gibt es niemanden, der Mida nicht bewundert. **[5]**

Bearbeitungszeit: 60 Minuten - Viel Erfolg!

Logik und Argumentationslehre, WS 2014/15
Musterlösung

1) a) $v \wedge e$; v = Er hatte sich verrechnet., e = Es war ihr egal.
b) $k \rightarrow i$; k = Ina kommt., i = Ich komme.
c) $k \rightarrow h$ oder $h \leftrightarrow k$; k = Kants These ist überzeugend., h = Hume kannte den Text.
d) $\neg(s \wedge r)$; s = Es schneit., r = Es regnet.
e) $\exists x Mx$; Mx = x ist misstrauisch
f) $\exists x(Kx \wedge \neg Bx)$; Kx = x ist ein Klotz, Bx = x wurde benutzt
g) Maa; Mxy = x misstraut y, a = Anna
h) $\exists x \forall y Mxy$; Mxy = x misstraut y
i) $\forall x(Ax \rightarrow Gxk)$; Ax = x wird aufgenommen, Gxy = x ist größer als y, k = Karl

2a) Der Ausdruck ist formal wahr, da in Spalte (8) nur Einsen stehen:

(1) A	(2) B	(3) $\neg A$	(4) $\neg B$	(5) $A \vee B$	(6) $\neg A \wedge \neg B$	(7) $\neg$(6)	(8) (5) $\leftrightarrow$ (7)
1	1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	1

2b) Der Ausdruck ist nicht formal wahr, da in der letzten Spalte mehrere Nullen stehen:

(1) A	(2) B	(3) C	(4) $\neg A$	(5) $\neg C$	(6) $A \rightarrow B$	(7) (6) $\vee \neg C$	(8) (7) $\nleftrightarrow \neg A$
1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	1	0
0	1	0	1	1	1	1	0
0	0	1	1	0	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	0

2c) Der Ausdruck ist nicht formal wahr, da in Spalte (8) eine Null steht:

(1) A	(2) B	(3) $\neg A$	(4) $\neg B$	(5) $A \vee \neg B$	(6) $\neg A \wedge B$	(7) (5) $\rightarrow$ (6)	(8) $\neg$(7)
1	1	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1
0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	1	1	1	0	0	1

3) $\exists x(Px \wedge Sx)$, mit „Px“ für „x ist ein Pferd“ und „Sx“ für „x ist schwarz“; induktiv geschlossen erhält man $\forall x(Px \rightarrow Sx)$, also „alle Pferde sind schwarz“.

4) Dieser Fehlschluss, „Bejahung des Konsequenz“ genannt, hat die Form $\neg G \to F, F \vdash \neg G$, mit „G“ für „Kant hat sich geirrt“ und „F“ für „Ockhams Argumentation ist falsch“. Die Unzulässigkeit des Schlusses zeigt sich an der Null in Spalte (6):

(1) F	(2) G	(3) $\neg G$	(4) $\neg G \to F$	(5) $(\neg G \to F) \wedge F$	(6) $(5) \to \neg G$
1	1	0	1	1	0
1	0	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1

5) Beide Kürzel bezeichnen Theoreme des KNS:

(1)	$\exists x Ax \vee \neg \exists x Ax$	SVD
(2)	$\neg(\forall x Ax \wedge \neg \forall x Ax)$	SVW

6a) $A \to \neg B, B, A \leftrightarrow C \vdash \neg C$

1	(1)	$A \to \neg B$	A
2	(2)	B	A
3	(3)	$A \leftrightarrow C$	A
2	(4)	$\neg\neg B$	SP,2
1,2	(5)	$\neg A$	MT,1,4
3	(6)	$C \to A$	$\leftrightarrow$B,3
1,2,3	(7)	$\neg C$	MT,6,5

6b) $A \nleftrightarrow B, B \to P \vee D \vdash \neg A \wedge \neg D \to P$
mit A = Argentinien kommt weiter., B = Brasilien kommt weiter., P = Paraguay kommt weiter., D = Deutschland kommt weiter.

1	(1)	$A \nleftrightarrow B$	A
2	(2)	$B \to P \vee D$	A
3	(3)	$\neg A \wedge \neg D$	A
3	(4)	$\neg A$	$\wedge$B,3
1	(5)	$\neg A \to B$	$\nleftrightarrow$B,1
1,3	(6)	B	$\to$B,5,4
1,2,3	(7)	$P \vee D$	$\to$B,2,6
3	(8)	$\neg D$	$\wedge$B,3
1,2,3	(9)	P	$\vee$B,7,8
1,2	(10)	$\neg A \wedge \neg D \to P$	$\to E, \underline{3}, 9$

6c) $\exists x(Ax \wedge Bb) \vdash \exists x Ax \wedge Bb$

1	(1)	$\exists x(Ax \wedge Bb)$	A
2	(2)	$Aa \wedge Bb$	A
2	(3)	Aa	$\wedge$B,2
2	(4)	$\exists x Ax$	$\exists$E,3
2	(5)	Bb	$\wedge$B,2
2	(6)	$\exists x Ax \wedge Bb$	$\wedge$E,4,5
	(7)	$Aa \wedge Bb \to \exists x Ax \wedge Bb$	$\to$E,$\underline{2}$,6
1	(8)	$\exists x Ax \wedge Bb$	$\exists$B,1,7

6d) $\forall x Bmx \vdash \neg \exists x \neg Bmx$, mit Bxy = x wird bewundert von y, m = Mida

Logik und Argumentationslehre
Klausur SoSe 2015

1) Formalisieren Sie möglichst differenziert, (a)–(d) aussagenlogisch, (e)–(i) prädikatenlogisch, nach folgendem Muster:

...) Sie kommen über Weimar oder Jena.
$w \vee j$, $w =$ *Sie kommen über Weimar,* $j =$ *Sie kommen über Jena.*

a) Nicht nur Hume, auch Kant hatte dies gedacht. **[3]**
b) Sollte es Platon gesehen haben, dann auch Aristoteles. **[3]**
c) Nur wenn Gold teurer wird, wird auch Öl teurer. **[3]**
d) A verhält sich subkonträr zu B. **[2]**
e) Ein paar sind intelligent. **[2]**
f) Zumindest einer der Anwesenden war unbeeindruckt. **[3]**
g) Schelling ist stolz auf sich. **[2]**
h) Einige Hegelianer missachten einfach alles. **[3]**
i) Schneller als Karla zu sein, ist notwendig für die Auszeichnung. **[4]**

2) Sind folgende Ausdrücke formal wahr? Begründen Sie Ihre Antwort mit (vollständigen oder verkürzten) Wahrheitstabellen.

a) $A \wedge B \leftrightarrow \neg(\neg A \vee \neg B)$ **[9]**

b) $(\neg A \rightarrow B) \vee C \nleftrightarrow B$ **[9]**

3) Geben Sie eine Wahrheitstabelle mit drei Werten für die Aussage „Nichts ist so schön wie Weihnachten, aber das Nichts nichtet". Geben Sie dazu an, wofür die drei Werte stehen. **[7]**

4) Geben Sie je ein umgangssprachliches Beispiel für einen *modus tollendo tollens* und für einen *modus ponendo tollens.* **[8]**

5 a) Nennen Sie drei umgangssprachliche Sätze, von denen sich zwei konträr und zwei kontradiktorisch zueinander verhalten. **[4]**

b) Zeigen Sie mit Hilfe des KNS, dass das konträre Verhältnis aus dem kontradiktorischen Verhältnis folgt. **[8]**

6) Geben Sie je eine Ableitung im KNS:

a) Entweder ich studiere in Augsburg oder in Berlin. Wenn ich nicht in Augsburg studiere, dann kann ich auch nicht bei meiner Cousine wohnen. Will ich also bei meiner Cousine wohnen, dann kann ich nicht in Berlin studieren. **[10]**

b) $\exists x(Ax \vee \neg Bx) \vdash \neg\forall x(\neg Ax \wedge Bx)$ **[8]**

c) Anna ist besser als Berta und Carla schlechter. Demzufolge ist Anna auch besser als Carla. **[12]**

[$\sum$ 100]

Zusatzaufgabe: Formalisieren Sie folgende Aussage mit Hilfe der *Begriffsschrift* von Frege: „Wenn Leo Sachse nicht geht, dann ist Pünjer ratlos". **[+3]**

Bearbeitungszeit: 60 Minuten - Viel Erfolg!

Logik und Argumentationslehre, SoSe 2015
Musterlösung zur Klausur

1) a) $h \wedge k$; h = Hume hatte dies gedacht., k = Kant hatte dies gedacht.
b) $p \rightarrow a$; p = Platon hat es gesehen., a = Aristoteles hat es gesehen.
c) $ö \rightarrow g$; g = Gold wird teurer., ö = Öl wird teurer.
d) $A \vee B$
e) $\exists x Ix$; Ix = x ist intelligent
f) $\exists x(Ax \wedge \neg Bx)$; Ax = x war anwesend, Bx = x war beeindruckt
g) Sss; Sxy = x ist stolz auf y, s = Schelling
h) $\exists x \forall y(Hx \wedge Mxy)$; Hx = x ist Hegelianer; Mxy = x missachtet y
i) Ax = x wird ausgezeichnet, Sxy = x ist schneller als y, k = Karla; $\forall x(Ax \rightarrow Sxk)$

2a) Der Ausdruck ist formal wahr, da die Wertverläufe der Spalten (5) und (7) gleich sind:

(1) A	(2) B	(3) $\neg A$	(4) $\neg B$	(5) $A \wedge B$	(6) $\neg A \vee \neg B$	(7) $\neg(\neg A \vee \neg B)$
1	1	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	1	0

2b) Der Ausdruck ist nicht formal wahr, da in der Spalte über dem Kontravalenzzeichen (dem Hauptjunktor) auch Nullen stehen:

$(\neg$	A	$\rightarrow$	$B)$	$\vee$	C	$\nleftrightarrow$	B
0	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0

3) Nachfolgend steht 1 für „wahr“, 0 für „falsch“ und $\frac{1}{2}$ für „sinnlos“; weiterhin steht W für „Nichts ist so schön wie Weihnachten“ und N für „Das Nichts nichtet“:

W	N	W∧N
1	1	1
1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
1	0	0
$\frac{1}{2}$	1	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$
0	1	0
0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
0	0	0

4) *modus tollendo tollens:* Wenn Tom die Nummer drei gezogen hat, dann hat er gewonnen. Tom hat aber nicht gewonnen. Also hat er nicht die Nummer drei gezogen. *modus ponendo tollens:* Entweder hat Platon oder Kant Recht und da Kant Recht hat, irrt Platon.

5a) a = Der Tee ist heiß. b = Der Tee ist nicht heiß. c = Der Tee ist kalt. Die Sätze a und b sind kontradiktorisch zueinander, d. h. es gilt $a \nleftrightarrow b$, die Sätze a und c sind konträr zueinander, d. h. es gilt $\neg(a \wedge c)$.

5b) Dass das konträre Verhältnis aus dem kontradiktorischen folgt, zeigt die Ableitung:

1	(1)	$a \nleftrightarrow b$	A
2	(2)	$a \wedge b$	A
1	(3)	$a \rightarrow \neg b$	$\nleftrightarrow$B,1
2	(4)	a	$\wedge$B,2
1,2	(5)	$\neg b$	$\rightarrow$B,3,4
2	(6)	b	$\wedge$B,2
1,2	(7)	$b \wedge \neg b$	$\wedge$E,6,5
1	(8)	$a \wedge b \rightarrow b \wedge \neg b$	$\rightarrow$E,$\underline{2}$,7
1	(9)	$\neg(a \wedge b)$	$\neg$E,8

6a) $a \nleftrightarrow b, \neg a \rightarrow \neg c \vdash c \rightarrow \neg b$, mit „a“ für „Ich studiere in Augsburg“, „b“ für „Ich studiere in Berlin“ und „c“ für „Ich kann bei meiner Cousine wohnen“

1	(1)	$a \nleftrightarrow b$	A
2	(2)	$\neg a \rightarrow \neg c$	A
2	(3)	$c \rightarrow a$	KP,2
1	(4)	$a \rightarrow \neg b$	$\nleftrightarrow$B,1
5	(5)	c	A
2,5	(6)	a	$\rightarrow$B,3,5
1,2,5	(7)	$\neg b$	$\rightarrow$B,4,6
1,2	(8)	$c \rightarrow \neg b$	$\rightarrow$E,$\underline{5}$,7

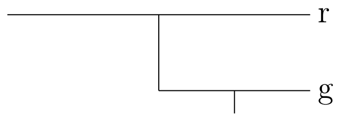
6b) $\exists x(Ax \vee \neg Bx) \vdash \neg\forall x(\neg Ax \wedge Bx)$:

1	(1)	$\exists x(Ax \vee \neg Bx)$	A
2	(2)	$\forall x(\neg Ax \wedge Bx)$	A
2	(3)	$\neg Aa \wedge Ba$	$\forall$B,2
2	(4)	$\neg Aa$	$\wedge$B,3
2	(5)	Ba	$\wedge$B,3
6	(6)	$Aa \vee \neg Ba$	A
2,6	(7)	$\neg Ba$	$\vee$B,6,4
2,6	(8)	$Ba \wedge \neg Ba$	$\wedge$E,5,7
6	(9)	$\forall x(\neg Ax \wedge Bx) \rightarrow Ba \wedge \neg Ba$	$\rightarrow$E,$\underline{2}$,8
6	(10)	$\neg\forall x(\neg Ax \wedge Bx)$	$\neg$E,9
	(11)	$Aa \vee \neg Ba \rightarrow \neg\forall x(\neg Ax \wedge Bx)$	$\rightarrow$E,$\underline{6}$,10
1	(12)	$\neg\forall x(\neg Ax \wedge Bx)$	$\exists$B,1,11

6c) $Bab \wedge Scb \vdash Bac$, mit Bxy = x ist besser als y, Sxy = x ist schlechter als y, a = Anna, b = Berta, c = Carla

1	(1)	$Bab \wedge Scb$	A
2	(2)	$\forall x \forall y (Sxy \rightarrow Byx)$	A
3	(3)	$\forall x \forall y \forall z (Bxy \wedge Byz \rightarrow Bxz)$	A
2	(4)	$\forall y (Scy \rightarrow Byc)$	∀B,2
2	(5)	$Scb \rightarrow Bbc$	∀B,4
1	(6)	Scb	∧B,1
1,2	(7)	Bbc	→B,5,6
1	(8)	Bab	∧B,1
1,2	(9)	$Bab \wedge Bbc$	∧E,8,9
3	(10)	$\forall y \forall z (Bay \wedge Byz \rightarrow Baz)$	∀B,3
3	(11)	$\forall z (Bab \wedge Bbz \rightarrow Baz)$	∀B,10
3	(12)	$Bab \wedge Bbc \rightarrow Bac$	∀B,11
1,2,3	(13)	Bac	→B,12,9

Zusatzaufgabe) r = Pünjer ist ratlos., g = Leo Sachse geht.



Logik und Argumentationslehre
Klausur WS 2015/16

1) Formalisieren Sie möglichst differenziert, (a)–(d) aussagenlogisch, (e)–(h) prädikatenlogisch, nach folgendem Muster:

...) Sie kommen über Weimar oder Jena.
$w \vee j$, $\quad w =$ *Sie kommen über Weimar.*, $j =$ *Sie kommen über Jena.*

a) Fritz spielt gern Skat, aber auch gerne Schach. **[3]**
b) Anna kommt nur, wenn Bernd sie begleitet. **[3]**
c) Kowalski kommt genau dann zu spät, wenn er die Ostroute genommen hat. **[3]**
d) Wenn Hans weder über Oberammergau noch über Unterammergau kommt, dann kommt er überhaupt nicht. **[4]**
e) Das Glück ist notwendig für den Erfolg. **[3]**
f) Wer zu spät kommt, den bestraft das Leben. **[3]**
g) Niemand kann das wollen. **[2]**
h) Anna ist die Schwester von Bernd und Carla. **[5]**

2) Sind folgende Ausdrücke formal wahr? Begründen Sie Ihre Antwort mit (vollständigen oder verkürzten) Wahrheitstabellen.

a) $A \leftrightarrow A \wedge (A \vee B)$ **[6]**

b) $(A \not\leftrightarrow B \vee C) \rightarrow (\neg C \vee \neg A)$ **[9]**

3) Geben Sie ein alltagsprachliches Beispiel für eine zeitliche Induktion. **[6]**

4) Kann die folgende Zeile in einer Ableitung im KNS auftreten? Begründen Sie Ihre Antwort. **[5]**

1,2 (3) p MT, 1,2

5) Ergänzen Sie folgendes Enthymem auf drei verschiedene Weisen zu einem aussagenlogischen Schluss. Geben Sie für alle drei Schlüsse die Ableitungen an. **[12]**

Wir wollen nicht mehr Rentenbeiträge zahlen. Also werden wir zukünftig länger arbeiten müssen.

6) Geben Sie je eine Ableitung im KNS:

a) $\vdash A \rightarrow (B \rightarrow A)$ **[4]**
b) Wenn es regnet, nimmt sie entweder den Bus oder das Taxi. Sie hat nicht den Bus genommen. Also hat sie ein Taxi genommen oder es regnet nicht. **[11]**
c) Wer viel verreist oder in Königsberg lebt, ist ein Kosmopolit. Kant lebt in Königsberg. Also gibt es einen Kosmopoliten. **[10]**
d) Alle Jenenser sind Thüringer. Alle Thüringer essen Klöße und Bratwürste. Also essen alle Jenenser Klöße. **[11]**

[$\sum$ 100]

Zusatzaufgabe: Nennen Sie drei Logiker des 19. Jahrhunderts. **[+3]**

Logik und Argumentationslehre, WiSe 2015/16
Musterlösung zur Klausur

1) a) $s \wedge t$; s = Fritz spielt gern Schach., t = Fritz spielt gerne Skat.
b) $a \to b$; a = Anna kommt., b = Bernd begleitet Anna.
c) $k \leftrightarrow b$; k = Kowalski kommt zu spät., b = Kowalski hat die Ostroute genommen.
d) $\neg o \wedge \neg u \to \neg k$; o = Hans kommt über Oberammergau. u = Hans kommt über Unterammergau. , k = Hans kommt.
e) $\forall x(Ex \to Gx)$; Gx = x hat Glück., Ex = x hat Erfolg.
f) $\forall x(Sx \to Bx)$; Sx = x kommt zu spät, Bx = x bestraft das Leben
g) $\neg\exists x Wx$; Wx = x kann das wollen
h) $Sab \wedge Sac$; Sxy = x ist die Schwester von y, a = Anna, b = Bernd, c = Carla

2a) Der Ausdruck ist formal wahr, da in Spalte (5) nur Einsen stehen.

(1) A	(2) B	(3) $A \vee B$	(4) $A \wedge (A \vee B)$	(5) $A \leftrightarrow (A \wedge (A \vee B))$
1	1	1	1	1
1	0	1	1	1
0	1	1	0	1
0	0	0	0	1

2b) Der Ausdruck ist formal wahr, da in Spalte (9) nur Einsen stehen:

(1) A	(2) B	(3) C	(4) $B \vee C$	(5) $A \nleftrightarrow (4)$	(6) $\neg C$	(7) $\neg A$	(8) $\neg C \vee \neg A$	(9) $(5) \to (8)$
1	1	1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1	1	1	1

3) Ich habe Ingrid dreimal Freitags im Theater getroffen. Also geht Ingrid jeden Freitag ins Theater.

4) Nein, das Ergebnis der Anwendung des *modus tollens* beginnt immer mit einem Negationszeichen, unabhängig davon, ob in der Prämisse „p“ negiert ist oder nicht.

1	(1)	$p \rightarrow q$	A
2	(2)	$\neg q$	A
1,2	(3)	$\neg p$	MT, 1,2

1	(1)	$\neg p \rightarrow q$	A
2	(2)	$\neg q$	A
1,2	(3)	$\neg\neg p$	MT, 1,2

5) Im folgenden steht „r“ für „Wir werden mehr Rentenbeiträge zahlen.“ und „a“ für „Wir werden zukünftig länger arbeiten.“

$r \nleftrightarrow a, \neg r \vdash a$

1	(1)	$r \nleftrightarrow a$	A
2	(2)	$\neg r$	A
1	(3)	$\neg r \rightarrow a$	$\nleftrightarrow$B,1
1,2	(4)	a	$\rightarrow$B,3,2

$\neg r \rightarrow a, \neg r \vdash a$

1	(1)	$\neg r \rightarrow a$	A
2	(2)	$\neg r$	A
1,2	(3)	a	$\rightarrow$B,1,2

$r \vee a, \neg r \vdash a$

1	(1)	$r \vee a$	A
2	(2)	$\neg r$	A
1,2	(3)	a	$\vee$B,1,2

6a)

1	(1)	A	A
1	(2)	$A \rightarrow B$	HA,1
	(3)	$A \rightarrow (A \rightarrow B)$	$\rightarrow$E,$\underline{1}$,2

6b) $r \to (b \not\leftrightarrow t), \neg b \vdash t \vee \neg r$, mit „r“ für „Es regnet.“, „b“ für „Sie hatden Bus genommen.“ und „t“ für „Sie hat ein Taxi genommen.“

1	(1)	$r \to (b \not\leftrightarrow t)$	A
2	(2)	$\neg b$	A
3	(3)	$\neg(t \vee \neg r)$	A
3	(4)	$\neg t \wedge \neg\neg r$	DM,3
3	(5)	$\neg\neg r$	$\wedge$B,4
3	(6)	r	$\neg\neg$B,5
1,3	(7)	$b \not\leftrightarrow t$	$\to$B,1,6
1,3	(8)	$\neg b \to t$	$\not\leftrightarrow$B,7
1,2,3	(9)	t	$\to$B,8,2
3	(10)	$\neg t$	$\wedge$B,4
1,2,3	(11)	$t \wedge \neg t$	$\wedge$E,9,10
1,2	(12)	$\neg(t \vee \neg r) \to t \wedge \neg t$	$\to$E,$\underline{3}$,11
1,2	(13)	$\neg\neg(t \vee \neg r)$	$\neg E$, 12
1,2	(14)	$t \vee \neg r$	SP,13

6c) $\forall x((Rx \vee Kx) \to Px), Kk \vdash \exists x Px$, mit „Rx“ für „x verreist viel“, „Kx“ für „x lebt in Königsberg“, „Px“ für „x ist ein Kosmopolit“ und „k“ für „Kant“

1	(1)	$\forall x((Rx \vee Kx) \to Px)$	A
2	(2)	Kk	A
1	(3)	$(Rk \vee Kk) \to Pk$	$\forall$B,1
2	(4)	$Rk \vee Kk$	$\vee$E,2
1,2	(5)	Pk	$\to$B,3,4
1,2	(6)	$\exists x Px$	$\exists$E,5

6d) $\forall x(Jx \to Tx), \forall x(Tx \to (Kx \wedge Bx)) \vdash \forall x(Jx \to Kx)$, mit „Jx“ für „x ist Jenenser“, „Tx“ für „x ist Thüringer“, „Kx“ für „x isst Klöße“, „Bx“ für „x isst Bratwürste“

1	(1)	$\forall x(Jx \to Tx)$	A
2	(2)	$\forall x(Tx \to (Kx \wedge Bx))$	A
1	(3)	$Ja \to Ta$	$\forall$B,1
2	(4)	$Ta \to (Ka \wedge Ba)$	$\forall$B,2
5	(5)	Ja	A
1,5	(6)	Ta	$\to$B,3,5
1,2,5	(7)	$Ka \wedge Ba$	$\to$B,4,6
1,2,5	(8)	Ba	$\wedge$B,7
1,2	(9)	$Ja \to Ba$	$\to$E,$\underline{5}$,8
1,2	(10)	$\forall x(Jx \to Kx)$	$\forall$E,9

Zusatzaufgabe) z. B. George Boole, Ernst Schröder, Gottlob Frege

Logik und Argumentationslehre
Klausur SS 2016

1) Formalisieren Sie möglichst differenziert, (a)–(d) aussagenlogisch, (e)–(h) prädikatenlogisch, nach folgendem Muster:

...) Sie kommen über Weimar oder Jena.
$w \vee j$, $\quad w =$ *Sie kommen über Weimar.*, $j =$ *Sie kommen über Jena.*

a) Paul ist im Park oder im Schwimmbad. **[3]**
b) Nur wenn es Wolken gibt, gibt es auch Regen. **[3]**
c) Wenn Kant Recht hat, hat Kant Recht. **[2]**
d) Im Sommer wachsen Erdbeeren, aber keine Weintrauben. **[4]**
e) Alle Reptilien legen Eier. **[3]**
f) Einige sind fleißig und begabt. **[3]**
g) Alle Zahlen sind entweder gerade oder ungerade. **[4]**
h) Herr Müller und Frau Schmidt sind keine Kollegen. **[4]**

2) Sind folgende Ausdrücke formal wahr? Begründen Sie Ihre Antwort mit (vollständigen oder verkürzten) Wahrheitstabellen.

a) $(A \not\leftrightarrow B) \wedge (B \to A) \to \neg B$ **[8]**

b) $(A \wedge B) \vee C \leftrightarrow \neg C$ **[8]**

3) Zeigen Sie, dass die Bejahung des Konsequenz und die Verneinung des Antezedens keine logisch gültigen Schlüsse sind. **[10]**

4) Können die folgenden Zeilen ein Teil einer Ableitung im KNS sein? Begründen Sie Ihre Antwort. **[6]**

2	(3)	A	∧B,2
1,2	(4)	B	→B,1,2
1,2	(5)	$A \to B$	→E,3,4

5) Zeigen Sie, dass alle Sätze, die zueinander kontradiktorisch sind, auch zueinander subkonträr sind. **[7]**

6) Geben Sie je eine Ableitung im KNS:

a) Wenn Anna das Brandenburger Tor besichtigt, ist sie in Berlin. Anna ist entweder in Berlin oder in Paris. Also ist Anna nicht in Paris, wenn sie das Brandenburger Tor besichtigt. **[10]**

b) $A \vee B, A \to C, B \to D \vdash C \vee D$ **[7]**

c) Alle Vögel, außer Pinguine, können fliegen. Tweety ist ein Vogel und kann nicht fliegen. Also ist Tweety ein Pinguin. **[11]**

d) Alles ist vergänglich und unvollkommen. Also ist alles vergänglich. **[7]**

[$\sum$ 100]

Zusatzaufgabe: Nennen Sie den Begründer der traditionellen und den Begründer der modernen Logik. **[+3]**

Bearbeitungszeit: 60 Minuten - Viel Erfolg!

Logik und Argumentationslehre SS 2016
Musterlösung zur Klausur

1) a) $p \vee s$; p = Paul ist im Park., s = Paul ist im Schwimmbad.
b) $r \rightarrow w$; w = Es gibt Wolken., r = Es gibt Regen.
c) $k \rightarrow k$; k = Kant hat Recht.
d) $s \rightarrow e \wedge \neg w$; s = Es ist Sommer., e = Es wachsen Erdbeeren., k = Es wachsen Weintrauben.
e) $\forall x(Rx \rightarrow Ex)$; Rx = x ist ein Reptil, Ex = x legt Eier
f) $\exists x(Fx \wedge Bx)$; Fx = x ist fleißig, Bx = x ist begabt
g) $\forall x(Zx \rightarrow (Gx \nleftrightarrow \neg Gx))$; Zx = x ist eine Zahl, Gx = x ist gerade
h) $\neg Kms$; m = Herr Müller, s = Frau Schmidt,
Kxy = x ist Kollege von y

2a) Der Ausdruck ist formal wahr, da in Spalte (7) nur Einsen stehen.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
A	B	$A \nleftrightarrow B$	$B \rightarrow A$	$(A \nleftrightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$	$\neg B$	(5) $\rightarrow$ (6)
1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	1

2b) Der Ausdruck ist nicht formal wahr, da in Spalte (7) nicht nur Einsen stehen:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
A	B	C	$A \wedge B$	(4) $\vee C$	$\neg C$	(5) $\leftrightarrow$ (6)
1	1	1	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0

3) Die Bejahung des Konsequenz ist kein logisch gültiger Schluss, da in Spalte (5) nicht nur Einsen stehen.

(1) A	(2) B	(3) $A \to B$	(4) $(A \to B) \wedge B$	(5) $[(A \to B) \wedge B] \to A$
1	1	1	1	1
1	0	0	0	1
0	1	1	1	0
0	0	1	0	1

Die Verneinung des Antezedens ist kein logisch gültiger Schluss, da in Spalte (7) nicht nur Einsen stehen.

(1) A	(2) B	(3) $A \to B$	(4) $\neg A$	(5) $(A \to B) \wedge \neg A$	(6) $\neg B$	(7) $[(A \to B) \wedge \neg A] \to \neg B$
1	1	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1

4) Nein, denn die Subjunktionseinführung in Zeile (5) ist unzulässig, da Zeile (3) keine Annahme ist. Außerdem fehlt die Unterstreichung von „3“ in Zeile (5). Zeile (3) und (4) sind jedoch unproblematisch. Eine korrekte Ableitung im KNS bis Zeile (4) erhält man, wenn man Zeile (1) und (2) wie folgt ergänzt:

1	(1)	$A \wedge B \to B$	A
2	(2)	$A \wedge B$	A
2	(3)	A	∧B,2
1,2	(4)	B	→B,1,2

5) Es ist zu zeigen, dass $\vdash (A \leftrightarrow B) \to (A \vee B)$.

1	(1)	$A \leftrightarrow B$	A
2	(2)	$\neg(A \vee B)$	A
2	(3)	$\neg A \wedge \neg B$	DM,1
1	(4)	$\neg A \to B$	↔B,1
2	(5)	$\neg A$	∧B,3
1,2	(6)	B	→B,4,5
2	(7)	$\neg B$	∧B,2
1,2	(8)	$B \wedge \neg B$	∧E,6,7
1	(9)	$\neg(A \vee B) \to (B \wedge \neg B)$	→E,$\underline{2}$,8
1	(10)	$\neg\neg(A \vee B)$	¬E,9
1	(11)	$A \vee B$	¬¬B,10
	(12)	$(A \leftrightarrow B) \to (A \vee B)$	→E,$\underline{1}$,11

Alternativ kann die Aufgabe auch mit einer Wahrheitstabelle gelöst werden.

6a) $t \to b, b \nleftrightarrow p \vdash t \to \neg p$, mit „t“ für „Anna besichtigt das Brandenburger Tor.“, „b“ für „Anna ist in Berlin.“ und „p“ für „Anna ist in Paris.“

1	(1)	$t \to b$	A
2	(2)	$b \nleftrightarrow p$	A
2	(3)	$b \to \neg p$	$\nleftrightarrow$B,2
1,2	(4)	$t \to \neg p$	KS,1,3

6b)

1	(1)	$A \vee B$	A
2	(2)	$A \to C$	A
3	(3)	$B \to D$	A
4	(4)	$\neg(C \vee D)$	A
4	(5)	$\neg C \wedge \neg D$	DM,4
4	(6)	$\neg C$	$\wedge$B,5
2,4	(7)	$\neg A$	MT,2,6
4	(8)	$\neg D$	$\wedge$B,5
3,4	(9)	$\neg B$	MT,3,8
2,3,4	(10)	$\neg A \wedge \neg B$	$\wedge$E,7,9
2,3,4	(11)	$\neg(A \vee B)$	DM,10
1,2,3,4	(12)	$(A \vee B) \wedge \neg(A \vee B)$	$\wedge$E,1,11
1,2,3	(13)	$\neg(C \vee D) \to [(A \vee B) \wedge \neg(A \vee B)]$	$\to$E,$\underline{4}$,12
1,2,3	(14)	$\neg\neg(C \vee D)$	$\neg$E,13
1,2,3	(15)	$C \vee D$	$\neg\neg$B,13

6c) $\forall x[(Vx \wedge \neg Px) \to Fx], Vt \wedge \neg Ft \vdash Pt$, mit „Vx“ für „x ist ein Vogel“, „Px“ für „x ist ein Pinguin“, „Fx“ für „x kann fliegen“ und „t“ für „Tweety“

1	(1)	$\forall x[(Vx \wedge \neg Px) \to Fx]$	A
2	(2)	$Vt \wedge \neg Ft$	A
1	(3)	$(Vt \wedge \neg Pt) \to Ft$	$\forall$B,1
2	(4)	$\neg Ft$	$\wedge$B,2
1,2	(5)	$\neg(Vt \wedge \neg Pt)$	MT,3,4
1,2	(6)	$\neg Vt \vee \neg\neg Pt$	DM,5
2	(7)	Vt	$\wedge$B,2
1,2	(8)	$\neg\neg Vt$	SP,7
1,2	(9)	$\neg\neg Pt$	$\vee$B,6,8
1,2	(10)	Pt	$\neg\neg$B,9

6d) $\forall x(Vx \wedge Ux) \vdash \forall x(Vx)$, mit „Vx“ für „x ist vergänglich“ und „Ux“ für „x ist unvollkommen“

1	(1)	$\forall x(Vx \wedge Ux)$	A
1	(2)	$Va \wedge Ua$	$\forall$B,1
1	(3)	Va	$\wedge$B,2
1	(4)	$\forall x(Vx)$	$\forall$E,3

Zusatzaufgabe)
Traditionelle Logik: Aristoteles
Moderne Logik: Gottlob Frege