

1. **Equivalence of propositional formulas via Truth Table** Let P and Q be two propositional formulas as defined below. Show that $P \equiv Q$ holds.

$$\begin{array}{ll}
 P = \neg(A \wedge B) & Q = \neg A \vee \neg B \\
 P = \neg(A \vee B) & Q = \neg A \wedge \neg B \\
 P = (A \wedge B) \vee \neg(A \vee B) & Q = (A \vee \neg B) \wedge (\neg A \vee B)
 \end{array}$$

2. **Discussion** Analysieren Sie die Struktur der folgenden Sätze.

- (a) Sonntags besuchen wir unsere Freunde und sofern es nicht gerade regnet machen wir eine Wanderung oder eine Radpartie.
- (b) Wenn Anastasia den Most holt wird es bald etwas zu trinken geben und das Abendessen wird beginnen vorausgesetzt dass Bartholmäus das Brot schon gebacken hat.

Erledigen Sie für jeden der obigen Sätze folgende Aufgaben:

- (a) Finden und extrahieren Sie die atomaren Sätze. Das sind die Sätze, welche nicht durch die im Unterricht vorgestellten Verknüpfungen (und, oder, nicht, ...) weiter vereinfacht werden können.
 - (b) Analysieren Sie die Struktur des Satzes und drücken Sie den Satz als aussagenlogische Formel aus. Beachten Sie, dass bewusst keine Beistriche gesetzt wurden. Wo würden die Beistriche zu setzen sein, dass Ihre Formel und der Satz die gleiche Bedeutung haben?
 - (c) Können Sie mehr als eine Bedeutung dieses Satzes finden? Wie würden die Beistriche im Satz und die Klammern in der aussagenlogischen Formel zu setzen sein, um diese andere Bedeutung auszudrücken?
3. **Either or but not both** A new composition \vee may be defined, where $A \vee B$ could be read as “either A or B but not both”. The truth table of \vee is defined as follows:

A	B	$A \vee B$
t	t	f
t	f	t
f	t	t
f	f	f

Create a propositional calculus expression using only \wedge and \neg that is equivalent to $A \vee B$. Prove their equivalence by using truth tables.

4. **Prüfungsangst** Es sei festgelegt: A = “Ich bestehe die Prüfung” und b = “Ich freue mich”. Formulieren Sie nachfolgende Aussagen in aussagenlogischen Formeln ausschließlich mittels der drei Junioren \neg , \wedge und \vee .
- (a) “Weder bestehe ich die Klausur noch freue ich mich”
 - (b) “Auf jeden Fall bestehe ich die Klausur unabhängig davon, ob ich mich freue”
 - (c) “Auf keinen Fall freue ich mich”
 - (d) “Entweder bestehe ich die Klausur oder ich freue mich”
 - (e) “Ich kann nicht zugleich die Klausur bestehen und mich freuen”
 - (f) “Ich werde mindestens eins von beidem tun: die Klausur bestehen oder mich freuen”