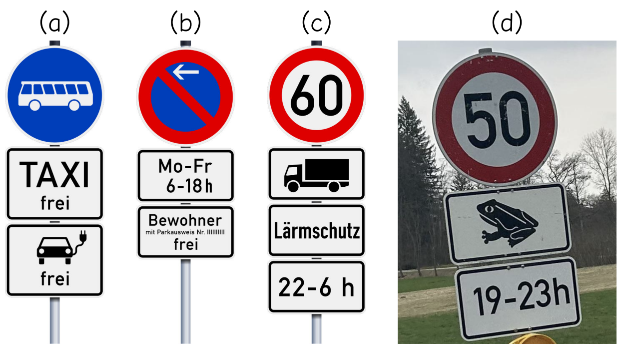
Aufgabe 1 (4 Punkte)

Viele Straßenschilder bestehen aus einem Hauptzeichen und einem oder mehreren Zusatzzeichen[1]. Dabei ist laut StVO und geltender Rechtsprechung (vgl. VG Hamburg, 25. Mai 2018, 2 K 7467/17) ein Zusatzzeichen so zu lesen, dass es sich auf das direkt darüberliegende Zeichen bezieht. Hier ist ein Beispiel:

Dieses Schild bedeutet: "Parken ist erlaubt, aber nur für Elektrofahrzeuge, mit der Einschränkung, dass eine maximale Parkdauer von 2h mit Parkscheibe erlaubt ist, wobei diese Einschränkung nur werktags zwischen 9-20h gilt." In anderen Worten, Elektrofahrzeuge dürfen außerhalb dieser Zeiten unbeschränkt parken, andere Fahrzeuge jedoch nie.

In der Realität sind aber nicht alle Schilder korrekt zusammengestellt. Erkläre für die folgenden Schilder, was sie nach der obigen Auslegung bestimmen. Für die entsprechenden Zeichen gibt es Definitionen auf der letzten Seite.



Aufgabe 2 (5 Punkte)

Zeige folgende Äquivalenzen:

(a) $\big((A \vee B) \Rightarrow C\big) \Leftrightarrow \big((A \Rightarrow C) \wedge (B \Rightarrow C)\big)$,

(b) $\big(A \Rightarrow (B \vee C)\big) \Leftrightarrow \big((A \wedge (\neg B)) \Rightarrow C\big)$.

(Hinweis: Diese Aufgabe kann relativ mechanisch durch Vergleich der jeweiligen Wahrheitstabellen gelöst werden. Es lohnt sich aber, auch einen symbolischen Beweis zu versuchen.)

Aufgabe 3 (6 Punkte)

Für zwei Aussagen A und B gibt es 16 verschiedene Möglichkeiten, die folgende Wahrheitstabelle auszufüllen:

$B \backslash A$	w	f
w		
f		

[1] Diese Aufgabe ist aufgrund ihres Bezugs zur echten Welt notwendigerweise weniger formal als die rein mathematischen Aufgaben. Um diesen Unterschied zu verdeutlichen, ist die Schriftart auch etwas weniger formal.

Finde zu jeder dieser Wahrheitstabellen eine Aussage, die nur aus A und B sowie den Operationen $\neg$, $\vee$, $\wedge$ und Klammern formuliert ist und die entsprechende Wahrheitstabelle hat. (Hinweis: Viele Tabellen sind bereits in der Vorlesung vorgekommen.)

Aufgabe 4 (5 Punkte)

Wir definieren eine neue logische Operation: Für zwei Aussagen A und B sei

$$A \overline{\vee} B :\equiv \neg(A \vee B).$$

Diese Operation wird auch oft mit NOR oder $\downarrow$ notiert.

(a) Schreibe eine Wahrheitstabelle für die Aussage $A \overline{\vee} B$.

(b) Zeige, dass $\neg A$ äquivalent zu $A \overline{\vee} A$ ist.

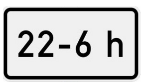
(c) Folgere, dass
$$A \vee B \Leftrightarrow \left(A \overline{\vee} B\right) \overline{\vee} \left(A \overline{\vee} B\right).$$

(d) Zeige, dass $A \wedge B$ äquivalent ist zu einer Aussage, die ausschließlich aus A, B, $\overline{\vee}$ und Klammern formuliert ist.

Insbesondere folgt dann mit Aufgabe 3, dass es zu jeder Wahrheitstabelle mit den Aussagen A und B eine Aussage gibt, die ausschließlich aus $\overline{\vee}$ sowie A, B und Klammern formuliert ist. Solche Operationen heißen *universell*.

Zusatzinformation zu Aufgabe 1

Folgende (nicht vollständig akkurate) Definitionen dürfen für die Aufgabe verwendet werden:

	Zufahrt verboten für alle Fahrzeuge außer Bussen.
	Taxen sind von der Regelung ausgenommen.
	Elektroautos sind von der Regelung ausgenommen.
	Links von hier ist das Parken verboten.
  	Die Regelung gilt zu den angegebenen Zeiten.
	Bewohner sind von der Regelung ausgenommen.
 	Es ist verboten, schneller als mit der angegebenen Geschwindigkeit zu fahren.
	Die Regelung gilt für LKW
	Die Regelung gilt aus Lärmschutzgründen.
	Die Regelung gilt, um Kröten zu schützen. [Es ist aber lustiger, und daher auch erlaubt, das Schild analog zum LKW-Schild zu lesen.]