

# LogicTraffic

eine Lernumgebung für Aussagenlogik

Präsentation im Rahmen  
der Vorlesung

**Logik**

ETH Zürich

15. November 2006



**Ruedi Arnold**

rarnold@inf.ethz.ch

# Ihr kennt nun Aussagenlogik!

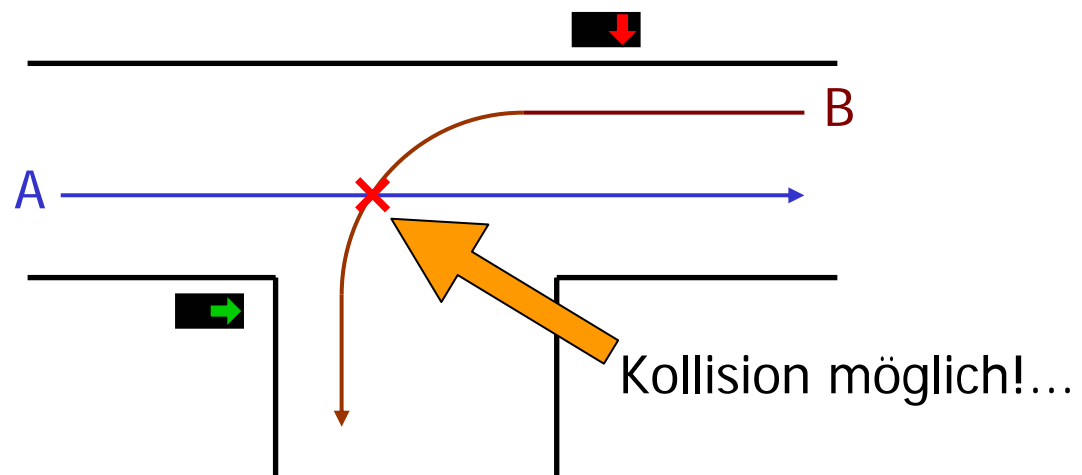
- Aussagen, Wahrheitswerte, Operatoren, Parse-Bäume, Wahrheitstabellen, Äquivalenzen von Formeln, Normalformen...
  - WAHR **UND** WAHR = WAHR, usw.
  - Formeln, z.B.:  $A \vee (\neg B \vee \neg C) \wedge (D \vee B)$

Wozu kann man das brauchen?

Variablen		Negation "NICHT"	Konjunktion "UND"	Disjunktion "ODER"
A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$
0	0	1	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	1	0	1	1

# Jetzt Aussagen praktisch: logische Formel zur Sicherheit an Kreuzungen!

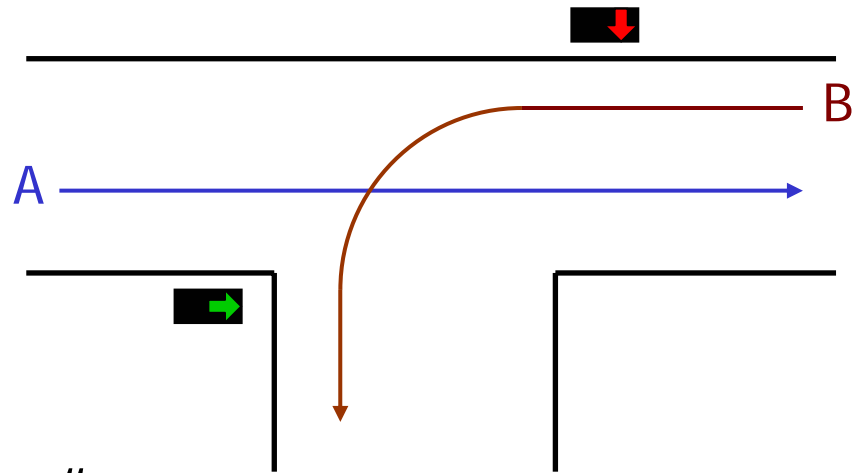
**Anforderung:** keine Kollisionen bei Strassenkreuzungen!



- ⇒ Was muss gelten, damit keine Kollisionen möglich sind?
- ⇒ Wie kann man das mittels Aussagenlogik spezifizieren?

# Aussagenlogik in der Strassenwelt

**Verkehrssituation:**



**Aussagen:**

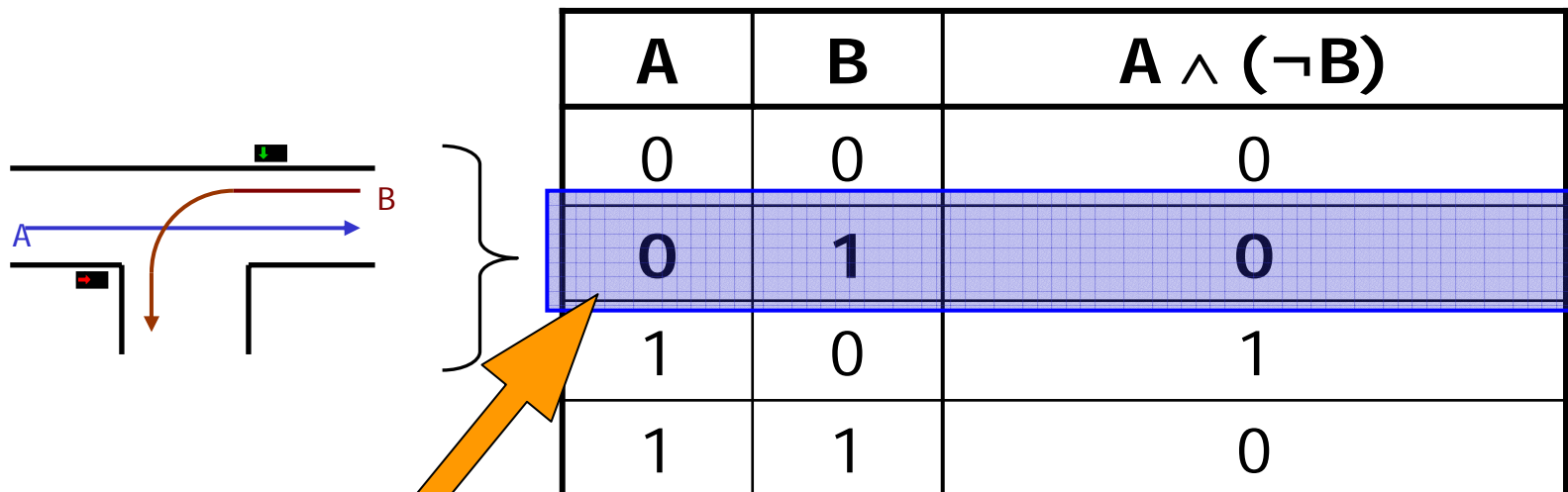
- **A** = „Spur A hat grün.“
- **B** = „Spur B hat grün.“

Lösung:  **$A \wedge (\neg B)$**

**Aufgabe:** Beschreibe obige Situation mit einer zusammengesetzten Aussage! (d.h. mit Hilfe von logischen Operatoren und den Variablen A und B.)

# Praktische Interpretation der Wahrheitstabelle

Die Wahrheitstabelle gibt für alle Kombinationen der Variablenwerte den Wahrheitswert einer aussagenlogischen Formel an.



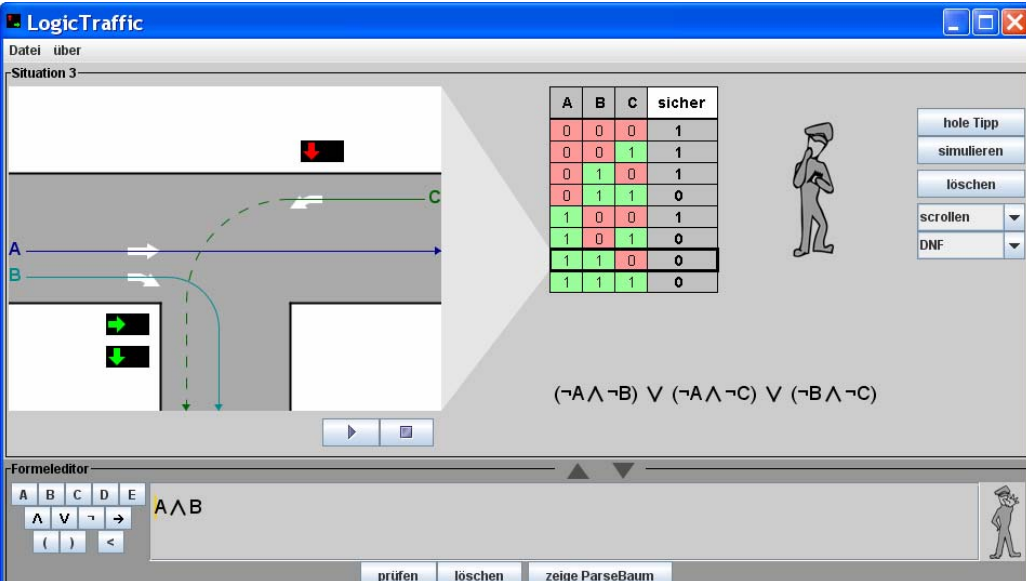
A	B	$A \wedge (\neg B)$
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

Wie wird diese Zeile interpretiert?

# Programm „LogicTraffic“

**Grundidee:** Finde eine aussagenlogische Formel, welche die gegebene Verkehrssituation sicher macht.

⇒ Verschiedene Strategien!



The screenshot shows the LogicTraffic software interface. The main window displays a traffic scenario with a road intersection. A red car is stopped at a red light. A green car is moving through the intersection. A blue car is moving through the intersection. A green dashed line indicates a path for a car to move through the intersection. The interface includes a truth table, a logic formula editor, and a control panel.

A	B	C	sicher
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

The logic formula editor shows the formula:  $(\neg A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge \neg C) \vee (\neg B \wedge \neg C)$

# LogicTraffic

The screenshot shows the LogicTraffic application window. The title bar reads "LogicTraffic". The menu bar includes "Datei" and "über". The main area is titled "Situation 3" and contains a grid representing a traffic situation. A yellow callout box labeled "Verkehrssituation" points to this grid. To the right, a truth table is displayed with columns labeled "A", "B", "C", and "sicher". A yellow callout box labeled "Wahrheitstabelle" points to this table. Further right, a control panel includes buttons for "hole Tipp", "simulieren", and "löschen", along with "scrollen" and "DNF" dropdown menus. A yellow callout box labeled "Formel zur Wahrheitstabelle" points to a formula editor area. At the bottom, a "Formeleditor" window is visible, showing a keyboard-like interface with logical symbols and the formula  $A \wedge B$ . A yellow callout box labeled "Formeleditor" points to this window. A small cartoon character is visible in the bottom right corner of the interface.

Verkehrssituation

Wahrheitstabelle

Formel zur Wahrheitstabelle

Formeleditor

# Statusanzeige

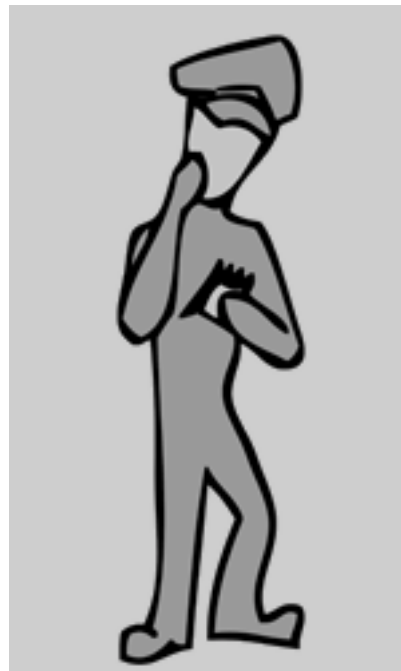
unsicher

(Kollisionen möglich)



sicher

(keine Kollisionen, aber  
mehr Grünphasen möglich)



optimal

(keine Kollisionen und nicht  
mehr Grünphasen möglich)



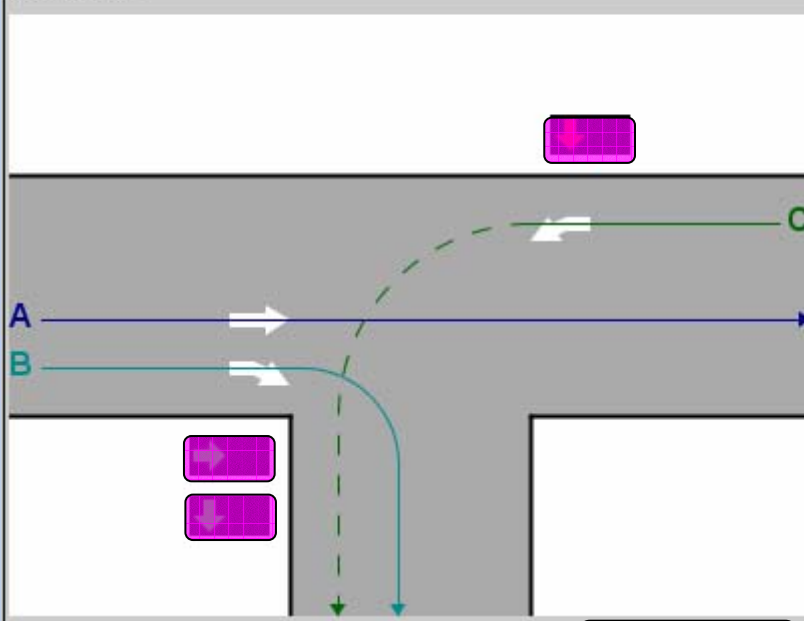


# LogicTraffic: Maus - Interaktionspunkte

LogicTraffic

datei über

Situation 3



A	B	C	sicher
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

hole Tipp  
simulieren  
löschen  
scrollen  
ONE

$(\neg A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge \neg C) \vee (\neg B \wedge \neg C)$

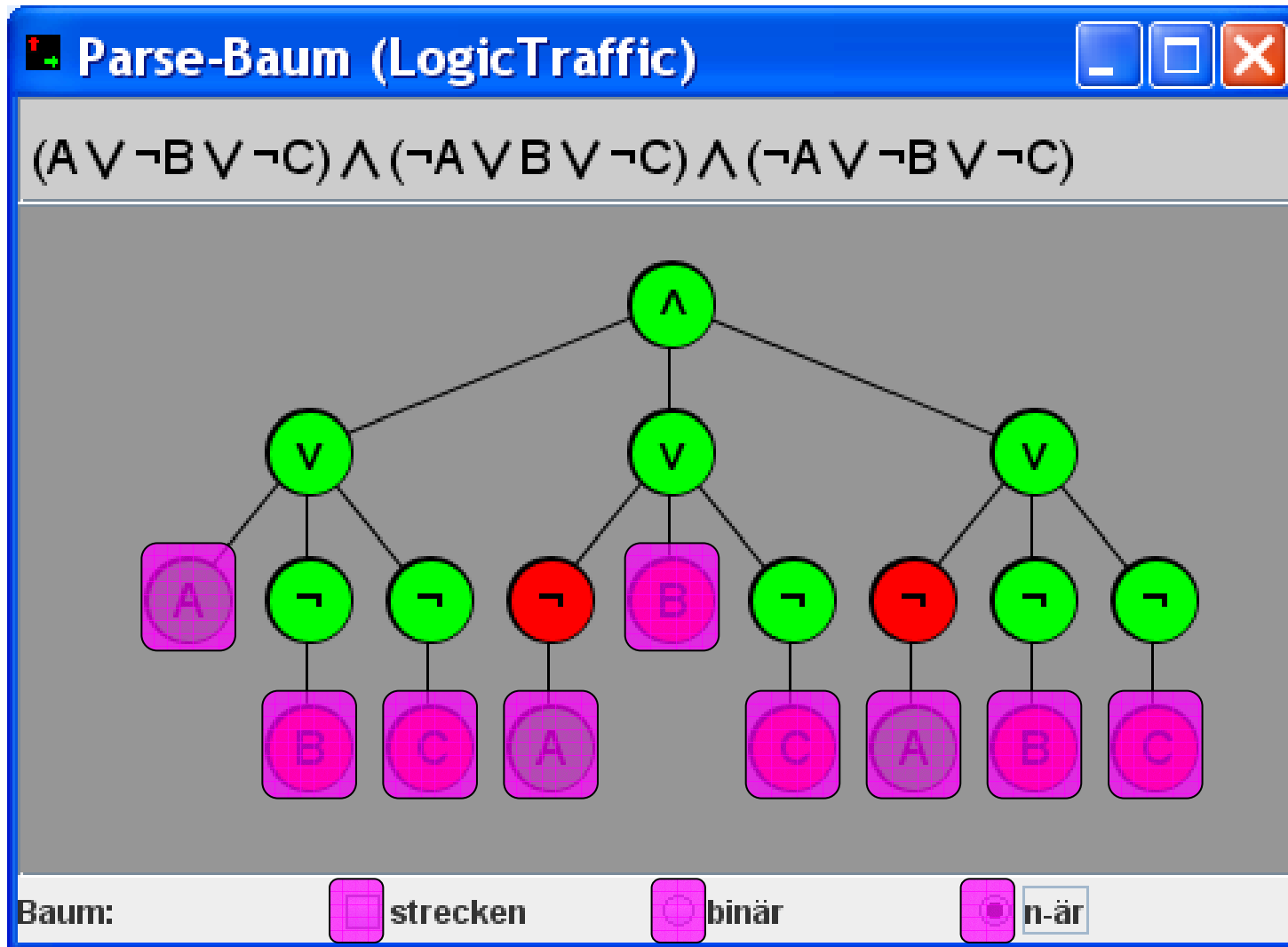
Formeleditor

A B C D E  
Λ ∨ ¬ →  
( ) <

A ∧ B

prüfen löschen zeige ParseBaum

# Visualisierung des Parse-Baums

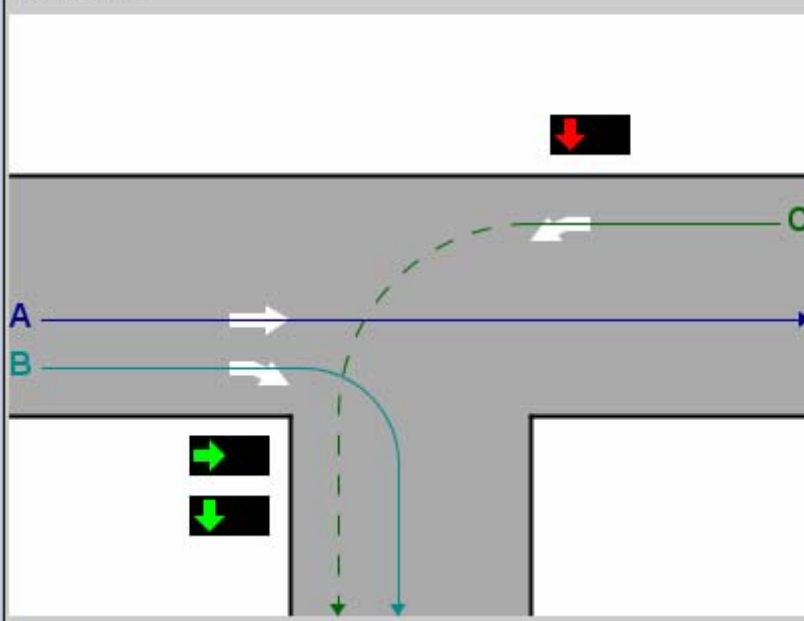


# LogicTraffic - Demo!

**LogicTraffic**

Datei über

Situation 3



A	B	C	sicher
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

hole Tipp

simulieren

löschen

scrollen ▼

DNF ▼

$(\neg A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge \neg C) \vee (\neg B \wedge \neg C)$

Formeleditor

A B C D E

$\wedge \vee \neg \rightarrow$

( ) <

A  $\wedge$  B

prüfen löschen zeige ParseBaum



# THE END

- ⇒ Logik kann man also auch praktisch brauchen! 😊
- ⇒ z.B. zur Steuerung von Kreuzungen
  - ⇒ z.B. in der aktuellen Logik-Übung...

Rückmeldungen zu LogicTraffic nehme ich gerne entgegen unter **rarnold@inf.ethz.ch**

Besten Dank an Prof. Wolf!



A	B	C	sicher
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

$(\neg A \wedge \neg B) \vee (\neg A \wedge \neg C) \vee (\neg B \wedge \neg C)$

Formeleditor: A B C D E A ∧ B

Buttons: prüfen, löschen, zeige ParseBaum