UNIVERSITÄT LEIPZIG

Diskrete Strukturen (WS 2024-25)

Łukasz Grabowski

Mathematisches Institut

1. Ziele dieses Moduls

2. Aussagenlogik

Unsere Beschränkungen und Ziele

- Verschiedene Studiengänge (Informatik, Lehramtsstudenten, Mathematik)

Unsere Beschränkungen und Ziele

- Verschiedene Studiengänge (Informatik, Lehramtsstudenten, Mathematik)
- Einführung in die Mathematik

Unsere Beschränkungen und Ziele

- Verschiedene Studiengänge (Informatik, Lehramtsstudenten, Mathematik)
- Einführung in die Mathematik und

Unsere Beschränkungen und Ziele

- Verschiedene Studiengänge (Informatik, Lehramtsstudenten, Mathematik)
- Einführung in die Mathematik und genaues mathematisches Denken

Unsere Beschränkungen und Ziele

- Verschiedene Studiengänge (Informatik, Lehramtsstudenten, Mathematik)
- Einführung in die Mathematik und genaues mathematisches Denken
  - Was wir genau tun,

Unsere Beschränkungen und Ziele

- Verschiedene Studiengänge (Informatik, Lehramtsstudenten, Mathematik)
- Einführung in die Mathematik und genaues mathematisches Denken
  - Was wir genau tun, ist weniger wichtig

- Inhalte:

- Inhalte:
    - Logik

- Inhalte:
    - ▶ Logik (später: Strukturen,

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können,

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre,

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche (weil wir versuchen,

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche (weil wir versuchen, diese Vorlesung so zu organisiern

- Inhalte:
    - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
    - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche (weil wir versuchen, diese Vorlesung so zu organisiern dass sie auch interessant ist

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche (weil wir versuchen, diese Vorlesung so zu organisieren dass sie auch interessant ist und zum Nachdenken anregt)

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche (weil wir versuchen, diese Vorlesung so zu organisiern dass sie auch interessant ist und zum Nachdenken anregt)
  - Mathematische Strukturen,

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche (weil wir versuchen, diese Vorlesung so zu organisiern dass sie auch interessant ist und zum Nachdenken anregt)
  - Mathematische Strukturen, die in einem Computer programmiert

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche (weil wir versuchen, diese Vorlesung so zu organisiern dass sie auch interessant ist und zum Nachdenken anregt)
  - Mathematische Strukturen, die in einem Computer programmiert und in Algorithmen verwendet werden können

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche (weil wir versuchen, diese Vorlesung so zu organisiern dass sie auch interessant ist und zum Nachdenken anregt)
  - Mathematische Strukturen, die in einem Computer programmiert und in Algorithmen verwendet werden können (Gruppen,

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche (weil wir versuchen, diese Vorlesung so zu organisieren dass sie auch interessant ist und zum Nachdenken anregt)
  - Mathematische Strukturen, die in einem Computer programmiert und in Algorithmen verwendet werden können (Gruppen, Ringe,

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche (weil wir versuchen, diese Vorlesung so zu organisiern dass sie auch interessant ist und zum Nachdenken anregt)
  - Mathematische Strukturen, die in einem Computer programmiert und in Algorithmen verwendet werden können (Gruppen, Ringe, Körper,

- Inhalte:
  - Logik (später: Strukturen, die in einem Computer programmiert werden können, die Logik darstellen)
  - Elementarste Mengenlehre, mit einem Blick ins Unendliche (weil wir versuchen, diese Vorlesung so zu organisieren dass sie auch interessant ist und zum Nachdenken anregt)
  - Mathematische Strukturen, die in einem Computer programmiert und in Algorithmen verwendet werden können (Gruppen, Ringe, Körper, Graphen)

1. Ziele dieses Moduls

2. Aussagenlogik

Ziele für Heute

- Standardnotation lesen & schreiben

Ziele für Heute

- Standardnotation lesen & schreiben
- Einführung in mathematisches Denken

Ziele für Heute

- Standardnotation lesen & schreiben
- Einführung in mathematisches Denken
- Einführung in die Formalisierung von Begriffen wie "Wahrheit" in der Mathematik

Ziele für Heute

- Standardnotation lesen & schreiben
- Einführung in mathematisches Denken
- Einführung in die Formalisierung von Begriffen wie "Wahrheit" in der Mathematik
- Einführung in die Art und Weise,

Ziele für Heute

- Standardnotation lesen & schreiben
- Einführung in mathematisches Denken
- Einführung in die Formalisierung von Begriffen wie "Wahrheit" in der Mathematik
- Einführung in die Art und Weise, wie Computer in der Lage sind,

Ziele für Heute

- Standardnotation lesen & schreiben
- Einführung in mathematisches Denken
- Einführung in die Formalisierung von Begriffen wie "Wahrheit" in der Mathematik
- Einführung in die Art und Weise, wie Computer in der Lage sind, Wissen zu speichern und zu verarbeiten

StGB § 211 — Mord

StGB § 211 — Mord

- Der Mörder wird mit lebenslanger Freiheitsstrafe bestraft.

StGB § 211 — Mord

- Der Mörder wird mit lebenslanger Freiheitsstrafe bestraft.
- Mörder ist, wer

StGB § 211 — Mord

- Der Mörder wird mit lebenslanger Freiheitsstrafe bestraft.
- Mörder ist, wer
  - aus Mordlust, zur Befriedigung des Geschlechtstriebs, aus Habgier oder sonst aus niedrigen Beweggründen,

StGB § 211 — Mord

- Der Mörder wird mit lebenslanger Freiheitsstrafe bestraft.
- Mörder ist, wer
  - aus Mordlust, zur Befriedigung des Geschlechtstriebs, aus Habgier oder sonst aus niedrigen Beweggründen,
  - heimtückisch oder grausam oder mit gemeingefährlichen Mitteln oder

StGB § 211 — Mord

- Der Mörder wird mit lebenslanger Freiheitsstrafe bestraft.
- Mörder ist, wer
  - aus Mordlust, zur Befriedigung des Geschlechtstriebs, aus Habgier oder sonst aus niedrigen Beweggründen,
  - heimtückisch oder grausam oder mit gemeingefährlichen Mitteln oder
  - um eine andere Straftat zu ermöglichen oder zu verdecken,

StGB § 211 — Mord

- Der Mörder wird mit lebenslanger Freiheitsstrafe bestraft.
- Mörder ist, wer
  - aus Mordlust, zur Befriedigung des Geschlechtstriebs, aus Habgier oder sonst aus niedrigen Beweggründen,
  - heimtückisch oder grausam oder mit gemeingefährlichen Mitteln oder
  - um eine andere Straftat zu ermöglichen oder zu verdecken,

  einen Menschen tötet.

- Aussagen

- Aussagen

  Anton-ist-Mörder

- Aussagen

Anton-ist-Mörder   Anton-tötet-aus-Habgier

- Aussagen

Anton-ist-Mörder Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang

- Aussagen

Anton-ist-Mörder Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagen

Anton-ist-Mörder   Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang   Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

- Aussagen

Anton-ist-Mörder Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagen

Anton-ist-Mörder Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

Anton-tötet-heimtückisch oder

- Aussagen

Anton-ist-Mörder Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

Anton-tötet-heimtückisch oder Anton-tötet-aus-Habgier

- Aussagen

Anton-ist-Mörder Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

Anton-tötet-heimtückisch **oder** Anton-tötet-aus-Habgier
wenn

- Aussagen

Anton-ist-Mörder   Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang   Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

Anton-tötet-heimtückisch **oder** Anton-tötet-aus-Habgier
wenn Anton-ist-Mörder

- Aussagen

Anton-ist-Mörder   Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang   Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

Anton-tötet-heimtückisch **oder** Anton-tötet-aus-Habgier
wenn Anton-ist-Mörder **dann**

- Aussagen

Anton-ist-Mörder Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

Anton-tötet-heimtückisch oder Anton-tötet-aus-Habgier
wenn Anton-ist-Mörder dann Anton-bekommt-lebenslang

- Aussagen

  Anton-ist-Mörder Anton-tötet-aus-Habgier
  Anton-bekommt-lebenslang Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

  Anton-tötet-heimtückisch **oder** Anton-tötet-aus-Habgier
  wenn Anton-ist-Mörder **dann** Anton-bekommt-lebenslang

- Der letzte Satz erfasst einen Teil des Gesetzes.

- Aussagen

Anton-ist-Mörder Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

Anton-tötet-heimtückisch oder Anton-tötet-aus-Habgier
wenn Anton-ist-Mörder dann Anton-bekommt-lebenslang

- Der letzte Satz erfasst einen Teil des Gesetzes. Er erlaubt uns, eine Folgerung zu ziehen. Wenn wir wissen dass die Aussage Anton-ist-Mörder ist wahr

- Aussagen

Anton-ist-Mörder Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

Anton-tötet-heimtückisch oder Anton-tötet-aus-Habgier
wenn Anton-ist-Mörder dann Anton-bekommt-lebenslang

- Der letzte Satz erfasst einen Teil des Gesetzes. Er erlaubt uns, eine Folgerung zu ziehen. Wenn wir wissen dass die Aussage Anton-ist-Mörder ist wahr und wir wissen das der letzte Satz ist wahr,

- Aussagen

Anton-ist-Mörder Anton-tötet-aus-Habgier
Anton-bekommt-lebenslang Anton-tötet-heimtückisch

- Aussagenkombinationen

Anton-tötet-heimtückisch **oder** Anton-tötet-aus-Habgier
wenn Anton-ist-Mörder **dann** Anton-bekommt-lebenslang

- Der letzte Satz erfasst einen Teil des Gesetzes. Er erlaubt uns, eine Folgerung zu ziehen. Wenn wir wissen dass die Aussage Anton-ist-Mörder ist wahr und wir wissen das der letzte Satz ist wahr, dann wissen wir auch dass die Aussage Anton-bekommt-lebenslang ist wahr.

StVO I, § 30(3) — Sonn- & Feiertagsfahrverbot (editiert)

StVO I, § 30(3) — Sonn- & Feiertagsfahrverbot (editiert)

An Sonn- und Feiertagen dürfen (...) Lastkraftwagen nicht verkehren.

StVO I, § 30(3) — Sonn- & Feiertagsfahrverbot (editiert)

An Sonn- und Feiertagen dürfen (...) Lastkraftwagen nicht verkehren. Dies gilt nicht für

StVO I, § 30(3) — Sonn- & Feiertagsfahrverbot (editiert)

An Sonn- und Feiertagen dürfen (...) Lastkraftwagen nicht verkehren. Dies gilt nicht für

- die Beförderung von frischer Milch und frischen Milcherzeugnissen,

StVO I, § 30(3) — Sonn- & Feiertagsfahrverbot (editiert)

An Sonn- und Feiertagen dürfen (...) Lastkraftwagen nicht verkehren. Dies gilt nicht für

- die Beförderung von frischer Milch und frischen Milcherzeugnissen,
- die Beförderung von frischem Fleisch und frischen Fleischerzeugnissen,

StVO I, § 30(3) — Sonn- & Feiertagsfahrverbot (editiert)

An Sonn- und Feiertagen dürfen (...) Lastkraftwagen nicht verkehren. Dies gilt nicht für

- die Beförderung von frischer Milch und frischen Milcherzeugnissen,
- die Beförderung von frischem Fleisch und frischen Fleischerzeugnissen,
- ...

- Aussagen:

- Aussagen: "Es ist Sonntag"

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft",

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren",

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch",

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...
- Aussagenkombination:

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...
- Aussagenkombination:
  - "L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich"

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...
- Aussagenkombination:
  - "L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich"
  - Wenn

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...
- Aussagenkombination:
  - "L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich"
  - Wenn "Es ist Sonntag"

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...
- Aussagenkombination:
  - "L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich"
  - Wenn "Es ist Sonntag" und

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...
- Aussagenkombination:
  - "L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich"
  - Wenn "Es ist Sonntag" und ("L befördet frische Milch"

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...
- Aussagenkombination:
    - "L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich"
    - Wenn "Es ist Sonntag" und ("L befördet frische Milch" oder

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...
- Aussagenkombination:
  - "L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich"
  - Wenn "Es ist Sonntag" und ("L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich")

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...
- Aussagenkombination:
  - "L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich"
  - Wenn "Es ist Sonntag" und ("L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich") dann

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...
- Aussagenkombination:
  - "L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich"
  - Wenn "Es ist Sonntag" und ("L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich") dann nicht wahr das

- Aussagen: "Es ist Sonntag" "L ist ein Lastkraft", "L darf nicht verkehren", "L befördet frische Milch", ...
- Aussagenkombination:
  - "L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich"
  - Wenn "Es ist Sonntag" und ("L befördet frische Milch" oder "L befördet frisches Fleich") dann nicht wahr das "L darf nicht verkehren"

Definition (informell).

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

- genau ein Wahrheitswert;

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

- genau ein Wahrheitswert; obwohl darf unbekannt sein

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

- genau ein Wahrheitswert; obwohl darf unbekannt sein
- 1 = wahr und 0 = falsch

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

- genau ein Wahrheitswert; obwohl darf unbekannt sein
- 1 = wahr und 0 = falsch
- Beispiele von Aussagen:

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

- genau ein Wahrheitswert; obwohl darf unbekannt sein
- 1 = wahr und 0 = falsch
- Beispiele von Aussagen: “LKW L-DS 2022 befördert frische Milch”,

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

- genau ein Wahrheitswert; obwohl darf unbekannt sein
- 1 = wahr und 0 = falsch
- Beispiele von Aussagen: “LKW L-DS 2022 befördert frische Milch”, “16.11.2022 war ein Feiertag in Sachsen”,

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

- genau ein Wahrheitswert; obwohl darf unbekannt sein
- 1 = wahr und 0 = falsch
- Beispiele von Aussagen: “LKW L-DS 2022 befördert frische Milch”, “16.11.2022 war ein Feiertag in Sachsen”, “2 ist prim”,

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

- genau ein Wahrheitswert; obwohl darf unbekannt sein
- 1 = wahr und 0 = falsch
- Beispiele von Aussagen: “LKW L-DS 2022 befördert frische Milch”, “16.11.2022 war ein Feiertag in Sachsen”, “2 ist prim”, "2 + 2 = 5”,

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

- genau ein Wahrheitswert; obwohl darf unbekannt sein
- 1 = wahr und 0 = falsch
- Beispiele von Aussagen: “LKW L-DS 2022 befördert frische Milch”, “16.11.2022 war ein Feiertag in Sachsen”, “2 ist prim”, "2 + 2 = 5”, “Jede gerade natürliche Zahl $n > 2$ ist Summe zweier Primzahlen”

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

- genau ein Wahrheitswert; obwohl darf unbekannt sein
- 1 = wahr und 0 = falsch
- Beispiele von Aussagen: “LKW L-DS 2022 befördert frische Milch”, “16.11.2022 war ein Feiertag in Sachsen”, “2 ist prim”, "2 + 2 = 5”, “Jede gerade natürliche Zahl $n > 2$ ist Summe zweier Primzahlen”
- nicht Aussage:

Definition (informel). *Aussage = Äußerung die entweder wahr oder falsch ist*

- genau ein Wahrheitswert; obwohl darf unbekannt sein
- 1 = wahr und 0 = falsch
- Beispiele von Aussagen: “LKW L-DS 2022 befördert frische Milch”, “16.11.2022 war ein Feiertag in Sachsen”, “2 ist prim”, "2 + 2 = 5”, “Jede gerade natürliche Zahl $n > 2$ ist Summe zweier Primzahlen”
- nicht Aussage: "Dieser Satz ist falsch".

Am meistens verwenden wir die große Buchstaben A, B, C,... für Aussagen.

Am meistens verwenden wir die große Buchstaben A, B, C,... für Aussagen. Junktoren:

Am meistens verwenden wir die große Buchstaben A, B, C,... für Aussagen. Junktoren:

- Negation $\neg F$ nicht F

Am meistens verwenden wir die große Buchstaben A, B, C,... für Aussagen. Junktoren:

- Negation $\neg F$ nicht F
- Konjunktion $F \wedge G$ F und G

Am meistens verwenden wir die große Buchstaben A, B, C,... für Aussagen. Junktoren:

- Negation $\neg F$ nicht F
- Konjunktion $F \wedge G$ F und G
- Disjunktion $F \vee G$ F oder G

Am meistens verwenden wir die große Buchstaben A, B, C,... für Aussagen. Junktoren:

- Negation $\neg F$ nicht F
- Konjunktion $F \wedge G$ F und G
- Disjunktion $F \vee G$ F oder G
- Implikation $F \to G$ wenn F, dann G

Am meistens verwenden wir die große Buchstaben A, B, C,... für Aussagen. Junktoren:

- Negation $\neg F$ nicht F
- Konjunktion $F \wedge G$ F und G
- Disjunktion $F \vee G$ F oder G
- Implikation $F \rightarrow G$ wenn F, dann G
- beidseitige Implikation $F \leftrightarrow G$ F genau dann, wenn G (auch Äquivalenz genannt)

Am meistens verwenden wir die große Buchstaben A, B, C,... für Aussagen. Junktoren:

- Negation $\neg F$ nicht F
- Konjunktion $F \wedge G$ F und G
- Disjunktion $F \vee G$ F oder G
- Implikation $F \rightarrow G$ wenn F, dann G
- beidseitige Implikation $F \leftrightarrow G$ F genau dann, wenn G (auch Äquivalenz genannt)

Gedankenstütze:

Am meistens verwenden wir die große Buchstaben A, B, C,... für Aussagen. Junktoren:

- Negation $\neg F$ nicht F
- Konjunktion $F \wedge G$ F und G
- Disjunktion $F \vee G$ F oder G
- Implikation $F \rightarrow G$ wenn F, dann G
- beidseitige Implikation $F \leftrightarrow G$ F genau dann, wenn G (auch Äquivalenz genannt)

Gedankenstütze: Konjunktion $A \wedge B$ (und = unten offen),

Am meistens verwenden wir die große Buchstaben A, B, C,... für Aussagen. Junktoren:

- Negation $\neg F$ nicht F
- Konjunktion $F \wedge G$ F und G
- Disjunktion $F \vee G$ F oder G
- Implikation $F \rightarrow G$ wenn F, dann G
- beidseitige Implikation $F \leftrightarrow G$ F genau dann, wenn G (auch Äquivalenz genannt)

Gedankenstütze: Konjunktion $A \wedge B$ (und = unten offen), Disjunktion $A \vee B$ (oder = oben offen)

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist.

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0						

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \to B$	$A \leftrightarrow B$
0	0					

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1				

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0			

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \land B$	$A \lor B$	$A \to B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0		

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0						

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1					

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1				

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0			

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1		

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \to B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1						

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0					

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0				

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0			

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1		

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \to B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \land B$	$A \lor B$	$A \to B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1						

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \to B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1					

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0				

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1			

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \land B$	$A \lor B$	$A \to B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1		

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \land B$	$A \lor B$	$A \to B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	

Wenn wir den Wahrheitswert von Grundaussagen kennen, dann können wir auch sagen, was der Wahrheitswert ihrer beliebigen Kombination ist. Wir verwenden die folgenden Regeln.

A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus.

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \to B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \to B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Beispiel.

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \rightarrow B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Beispiel. *Nehmen wir an, wir haben eine Regel "Wenn es um 8Uhr regnet, dann nehmen Leute einen Regenschirm mit.".*

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \to B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Beispiel. *Nehmen wir an, wir haben eine Regel "Wenn es um 8Uhr regnet, dann nehmen Leute einen Regenschirm mit.".*

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \to B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Beispiel. *Nehmen wir an, wir haben eine Regel "Wenn es um 8Uhr regnet, dann nehmen Leute einen Regenschirm mit.".*

- *Wenn es regnet und die obige Regel wahr ist,*

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \to B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Beispiel. *Nehmen wir an, wir haben eine Regel "Wenn es um 8Uhr regnet, dann nehmen Leute einen Regenschirm mit.".*

- *Wenn es regnet und die obige Regel wahr ist, dann wissen wir auch,*

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \to B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Beispiel. *Nehmen wir an, wir haben eine Regel "Wenn es um 8Uhr regnet, dann nehmen Leute einen Regenschirm mit.".*

- *Wenn es regnet und die obige Regel wahr ist, dann wissen wir auch, dass jede Person einen Regenschirm mitnehmen muss.*

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \to B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Beispiel. *Nehmen wir an, wir haben eine Regel "Wenn es um 8Uhr regnet, dann nehmen Leute einen Regenschirm mit.".*

- *Wenn es regnet und die obige Regel wahr ist, dann wissen wir auch, dass jede Person einen Regenschirm mitnehmen muss.*
- *Wenn es nicht regnet und die obige Regel wahr ist,*

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \to B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Beispiel. *Nehmen wir an, wir haben eine Regel "Wenn es um 8Uhr regnet, dann nehmen Leute einen Regenschirm mit.".*

- *Wenn es regnet und die obige Regel wahr ist, dann wissen wir auch, dass jede Person einen Regenschirm mitnehmen muss.*
- *Wenn es nicht regnet und die obige Regel wahr ist, dann erlaubt sie uns keine Aussage darüber,*

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \to B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Beispiel. *Nehmen wir an, wir haben eine Regel "Wenn es um 8Uhr regnet, dann nehmen Leute einen Regenschirm mit.".*

- *Wenn es regnet und die obige Regel wahr ist, dann wissen wir auch, dass jede Person einen Regenschirm mitnehmen muss.*
- *Wenn es nicht regnet und die obige Regel wahr ist, dann erlaubt sie uns keine Aussage darüber, ob wir einen Regenschirm mitnehmen oder nicht.*

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \to B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Beispiel. *Nehmen wir an, wir haben eine Regel "Wenn es um 8Uhr regnet, dann nehmen Leute einen Regenschirm mit.".*

- *Wenn es regnet und die obige Regel wahr ist, dann wissen wir auch, dass jede Person einen Regenschirm mitnehmen muss.*
- *Wenn es nicht regnet und die obige Regel wahr ist, dann erlaubt sie uns keine Aussage darüber, ob wir einen Regenschirm mitnehmen oder nicht.*
- *Es regnet nicht, manche Leute nehmen Rengenschirm mit, manche nicht.*

Die meisten Verständnisschwierigkeiten gehen von der Implikation aus. Eine implikative Aussage $A \to B$ besteht aus Vorbedingung A und Folgerung B.

Beispiel. *Nehmen wir an, wir haben eine Regel "Wenn es um 8Uhr regnet, dann nehmen Leute einen Regenschirm mit.".*

- *Wenn es regnet und die obige Regel wahr ist, dann wissen wir auch, dass jede Person einen Regenschirm mitnehmen muss.*
- *Wenn es nicht regnet und die obige Regel wahr ist, dann erlaubt sie uns keine Aussage darüber, ob wir einen Regenschirm mitnehmen oder nicht.*
- *Es regnet nicht, manche Leute nehmen Rengenschirm mit, manche nicht. Aber die Aussage ist wahr.*

Definition (informel) - Atome & Formeln:

Definition (informel) - Atome & Formeln: *Atome = primitive Aussagen wie A, B,*

Definition (informel) - Atome & Formeln: *Atome = primitive Aussagen wie A, B, Formeln = Aussagen inkl. Kombinationen*

- Wahrheitswert von Atom = Gültigkeit fachlicher “Aussage”,

Definition (informel) - Atome & Formeln: *Atome = primitive Aussagen wie A, B, Formeln = Aussagen inkl. Kombinationen*

- Wahrheitswert von Atom = Gültigkeit fachlicher “Aussage”, Formel = ergibt sich aus Wahrheitswert der vorkommenden Atome,

Definition (informel) - Atome & Formeln: *Atome = primitive Aussagen wie A, B, Formeln = Aussagen inkl. Kombinationen*

- Wahrheitswert von Atom = Gültigkeit fachlicher “Aussage”, Formel = ergibt sich aus Wahrheitswert der vorkommenden Atome, unter Anwendung der oben genannten Regeln.

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome.

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel,

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel, dass der Wert von $A \vee \neg A$ immer 1 ist, egal was der Wert von A ist.

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel, dass der Wert von $A \vee \neg A$ immer 1 ist, egal was der Wert von A ist.

Definition. Eine Formel ist

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel, dass der Wert von $A \vee \neg A$ immer 1 ist, egal was der Wert von A ist.

Definition. Eine Formel ist

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel, dass der Wert von $A \vee \neg A$ immer 1 ist, egal was der Wert von A ist.

Definition. Eine Formel ist

- eine Tautologie (oder tautologisch), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome wahr ist. “Tautologien sind immer wahr”.

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel, dass der Wert von $A \vee \neg A$ immer 1 ist, egal was der Wert von A ist.

Definition. Eine Formel ist

- eine Tautologie (oder tautologisch), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome wahr ist. “Tautologien sind immer wahr”.
- unerfüllbar (oder Kontradiktion), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome falsch ist. “Unerfüllbare Formeln sind immer falsch)’

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel, dass der Wert von $A \vee \neg A$ immer 1 ist, egal was der Wert von A ist.

Definition. Eine Formel ist

- eine Tautologie (oder tautologisch), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome wahr ist. “Tautologien sind immer wahr”.

- unerfüllbar (oder Kontradiktion), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome falsch ist. “Unerfüllbare Formeln sind immer falsch)’

- erfüllbar, falls sie nicht unerfüllbar ist,

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel, dass der Wert von $A \vee \neg A$ immer 1 ist, egal was der Wert von A ist.

Definition. Eine Formel ist

- eine Tautologie (oder tautologisch), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome wahr ist. “Tautologien sind immer wahr”.
- unerfüllbar (oder Kontradiktion), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome falsch ist. “Unerfüllbare Formeln sind immer falsch)’
- erfüllbar, falls sie nicht unerfüllbar ist, d. h. es gibt eine Belegung der Atome,

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel, dass der Wert von $A \vee \neg A$ immer 1 ist, egal was der Wert von A ist.

Definition. Eine Formel ist

- eine Tautologie (oder tautologisch), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome wahr ist. “Tautologien sind immer wahr”.

- unerfüllbar (oder Kontradiktion), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome falsch ist. “Unerfüllbare Formeln sind immer falsch)’

- erfüllbar, falls sie nicht unerfüllbar ist, d. h. es gibt eine Belegung der Atome, so dass die Formel wahr ist,

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel, dass der Wert von $A \vee \neg A$ immer 1 ist, egal was der Wert von A ist.

Definition. Eine Formel ist

- eine Tautologie (oder tautologisch), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome wahr ist. “Tautologien sind immer wahr”.
- unerfüllbar (oder Kontradiktion), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome falsch ist. “Unerfüllbare Formeln sind immer falsch)’
- erfüllbar, falls sie nicht unerfüllbar ist, d. h. es gibt eine Belegung der Atome, so dass die Formel wahr ist,
- widerlegbar, falls sie keine Tautologie ist.,

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel, dass der Wert von $A \vee \neg A$ immer 1 ist, egal was der Wert von A ist.

Definition. Eine Formel ist

- eine Tautologie (oder tautologisch), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome wahr ist. “Tautologien sind immer wahr”.
- unerfüllbar (oder Kontradiktion), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome falsch ist. “Unerfüllbare Formeln sind immer falsch)’
- erfüllbar, falls sie nicht unerfüllbar ist, d. h. es gibt eine Belegung der Atome, so dass die Formel wahr ist,
- widerlegbar, falls sie keine Tautologie ist., d. h. es gibt eine Belegung der Atome,

- Heute sind wir hauptsächlich an Formeln interessiert, die immer wahr sind, unabhängig von den Werten der Atome. Mit den obigen Regeln sehen wir zum Beispiel, dass der Wert von $A \vee \neg A$ immer 1 ist, egal was der Wert von A ist.

Definition. Eine Formel ist

- eine Tautologie (oder tautologisch), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome wahr ist. “Tautologien sind immer wahr”.
- unerfüllbar (oder Kontradiktion), falls sie unabhängig von der Belegung der Atome falsch ist. “Unerfüllbare Formeln sind immer falsch)’
- erfüllbar, falls sie nicht unerfüllbar ist, d. h. es gibt eine Belegung der Atome, so dass die Formel wahr ist,
- widerlegbar, falls sie keine Tautologie ist., d. h. es gibt eine Belegung der Atome, so dass die Formel falsch ist).

Die einfachste Methode, um zu überprüfen, ob eine gegebene Formel eine Tautologie ist, Die einfachste Methode, um zu überprüfen, ob eine gegebene Formel eine Tautologie ist, ist die Verwendung der so genannten Wahrheitstabelle -

Die einfachste Methode, um zu überprüfen, ob eine gegebene Formel eine Tautologie ist, ist die Verwendung der so genannten Wahrheitstabelle - tabellarische Auflistung aller Möglichkeiten.

Die einfachste Methode, um zu überprüfen, ob eine gegebene Formel eine Tautologie ist, ist die Verwendung der so genannten Wahrheitstabelle - tabellarische Auflistung aller Möglichkeiten. Schritte:

- Identifikation aller vorkommenden Atome $A_1, \ldots, A_n$

Die einfachste Methode, um zu überprüfen, ob eine gegebene Formel eine Tautologie ist, ist die Verwendung der so genannten Wahrheitstabelle - tabellarische Auflistung aller Möglichkeiten. Schritte:

- Identifikation aller vorkommenden Atome $A_1, \ldots, A_n$
- Auflistung aller 2^n Wahrheitswertbelegungen für $A_1, \ldots, A_n$

Die einfachste Methode, um zu überprüfen, ob eine gegebene Formel eine Tautologie ist, ist die Verwendung der so genannten Wahrheitstabelle - tabellarische Auflistung aller Möglichkeiten. Schritte:

- Identifikation aller vorkommenden Atome $A_1, \ldots, A_n$
- Auflistung aller 2^n Wahrheitswertbelegungen für $A_1, \ldots, A_n$

A_1	A_2	$\cdots$	A_{n-1}	A_n	$\cdots$

Die einfachste Methode, um zu überprüfen, ob eine gegebene Formel eine Tautologie ist, ist die Verwendung der so genannten Wahrheitstabelle - tabellarische Auflistung aller Möglichkeiten. Schritte:

- Identifikation aller vorkommenden Atome $A_1, \ldots, A_n$
- Auflistung aller 2^n Wahrheitswertbelegungen für $A_1, \ldots, A_n$

A_1	A_2	$\cdots$	A_{n-1}	A_n	$\cdots$
0	0	$\cdots$	0	0	$\cdots$

Die einfachste Methode, um zu überprüfen, ob eine gegebene Formel eine Tautologie ist, ist die Verwendung der so genannten Wahrheitstabelle - tabellarische Auflistung aller Möglichkeiten. Schritte:

- Identifikation aller vorkommenden Atome $A_1, \ldots, A_n$
- Auflistung aller 2^n Wahrheitswertbelegungen für $A_1, \ldots, A_n$

A_1	A_2	$\cdots$	A_{n-1}	A_n	$\cdots$
0	0	$\cdots$	0	0	$\cdots$
0	0	$\cdots$	0	1	$\cdots$

Die einfachste Methode, um zu überprüfen, ob eine gegebene Formel eine Tautologie ist, ist die Verwendung der so genannten Wahrheitstabelle - tabellarische Auflistung aller Möglichkeiten. Schritte:

- Identifikation aller vorkommenden Atome $A_1, \ldots, A_n$
- Auflistung aller 2^n Wahrheitswertbelegungen für $A_1, \ldots, A_n$

A_1	A_2	$\cdots$	A_{n-1}	A_n	$\cdots$
0	0	$\cdots$	0	0	$\cdots$
0	0	$\cdots$	0	1	$\cdots$
$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$

Die einfachste Methode, um zu überprüfen, ob eine gegebene Formel eine Tautologie ist, ist die Verwendung der so genannten Wahrheitstabelle - tabellarische Auflistung aller Möglichkeiten. Schritte:

- Identifikation aller vorkommenden Atome $A_1, \ldots, A_n$
- Auflistung aller 2^n Wahrheitswertbelegungen für $A_1, \ldots, A_n$

A_1	A_2	$\cdots$	A_{n-1}	A_n	$\cdots$
0	0	$\cdots$	0	0	$\cdots$
0	0	$\cdots$	0	1	$\cdots$
$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$
1	1	$\cdots$	1	1	$\cdots$

Die einfachste Methode, um zu überprüfen, ob eine gegebene Formel eine Tautologie ist, ist die Verwendung der so genannten Wahrheitstabelle - tabellarische Auflistung aller Möglichkeiten. Schritte:

- Identifikation aller vorkommenden Atome $A_1, \ldots, A_n$
- Auflistung aller 2^n Wahrheitswertbelegungen für $A_1, \ldots, A_n$

A_1	A_2	$\cdots$	A_{n-1}	A_n	$\cdots$
0	0	$\cdots$	0	0	$\cdots$
0	0	$\cdots$	0	1	$\cdots$
$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$	$\cdots$
1	1	$\cdots$	1	1	$\cdots$

- Berechnung der Wahrheitswerte der Teilformeln

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \rightarrow A$ eine Tautologie?

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \rightarrow A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \to A$

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \to A$
0			

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \rightarrow A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \rightarrow A$
0	0		

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \rightarrow A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

A	B	$A \wedge B$	$(A \wedge B) \rightarrow A$
0	0	0	

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \rightarrow A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Beispiel: ist die Formel: $(A \land B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

A	B	$A \land B$	$(A \land B) \to A$
0	0	0	1
0	1	0	

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \to A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \rightarrow A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Beispiel: ist die Formel: $(A \wedge B) \rightarrow A$ eine Tautologie? (d.H. wir zeigen dass diese Formel gilt immer, unabhänging davon was A and B sind)

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

Definition. *Zwei Formeln sind äquivalent*

Definition. *Zwei Formeln sind äquivalent genau dann, wenn (gdw)*

Definition. *Zwei Formeln sind äquivalent genau dann, wenn (gdw) deren Wahrheitswerte für alle Belegungen der Atome übereinstimmen.*

- Die Formeln $(A \to B) \to C$ und $A \to (B \to C)$ sind nicht äquivalent.

Definition. *Zwei Formeln sind äquivalent genau dann, wenn (gdw) deren Wahrheitswerte für alle Belegungen der Atome übereinstimmen.*

- Die Formeln $(A \to B) \to C$ und $A \to (B \to C)$ sind nicht äquivalent.

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

Definition. *Zwei Formeln sind äquivalent genau dann, wenn (gdw) deren Wahrheitswerte für alle Belegungen der Atome übereinstimmen.*

- Die Formeln $(A \to B) \to C$ und $A \to (B \to C)$ sind nicht äquivalent.

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

> ***Definition.*** *Zwei Formeln sind äquivalent genau dann, wenn (gdw) deren Wahrheitswerte für alle Belegungen der Atome übereinstimmen.*

- Die Formeln $(A \to B) \to C$ und $A \to (B \to C)$ sind nicht äquivalent.

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

Definition. *Zwei Formeln sind äquivalent genau dann, wenn (gdw) deren Wahrheitswerte für alle Belegungen der Atome übereinstimmen.*

- Die Formeln $(A \to B) \to C$ und $A \to (B \to C)$ sind nicht äquivalent.

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

Definition. *Zwei Formeln sind äquivalent genau dann, wenn (gdw) deren Wahrheitswerte für alle Belegungen der Atome übereinstimmen.*

- Die Formeln $(A \to B) \to C$ und $A \to (B \to C)$ sind nicht äquivalent.

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

Die Aussagen $A \rightarrow B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent.

Die Aussagen $A \to B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\to$".

Die Aussagen $A \to B$ and $\neg A \lor B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\to$". Die Wahrheitstabelle für die Aussage $A \to B$ haben wir schon gesehen.

Die Aussagen $A \to B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\to$". Die Wahrheitstabelle für die Aussage $A \to B$ haben wir schon gesehen.

Hier ist die Wahrheitstabelle für die Aussage $\neg A \vee B$:

Die Aussagen $A \to B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\to$". Die Wahrheitstabelle für die Aussage $A \to B$ haben wir schon gesehen.

Hier ist die Wahrheitstabelle für die Aussage $\neg A \vee B$:

A	B	$\neg A$	$\neg A \vee B$

Die Aussagen $A \to B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\to$". Die Wahrheitstabelle für die Aussage $A \to B$ haben wir schon gesehen.

Hier ist die Wahrheitstabelle für die Aussage $\neg A \vee B$:

A	B	$\neg A$	$\neg A \vee B$
0			

Die Aussagen $A \to B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\to$". Die Wahrheitstabelle für die Aussage $A \to B$ haben wir schon gesehen.

Hier ist die Wahrheitstabelle für die Aussage $\neg A \vee B$:

A	B	$\neg A$	$\neg A \vee B$
0	0		

Die Aussagen $A \to B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\to$". Die Wahrheitstabelle für die Aussage $A \to B$ haben wir schon gesehen.

Hier ist die Wahrheitstabelle für die Aussage $\neg A \vee B$:

A	B	$\neg A$	$\neg A \vee B$
0	0	1	

Die Aussagen $A \to B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\to$". Die Wahrheitstabelle für die Aussage $A \to B$ haben wir schon gesehen.

Hier ist die Wahrheitstabelle für die Aussage $\neg A \vee B$:

A	B	$\neg A$	$\neg A \vee B$
0	0	1	1

Die Aussagen $A \to B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\to$". Die Wahrheitstabelle für die Aussage $A \to B$ haben wir schon gesehen.

Hier ist die Wahrheitstabelle für die Aussage $\neg A \vee B$:

A	B	$\neg A$	$\neg A \vee B$
0	0	1	1
0	1	1	1

Die Aussagen $A \rightarrow B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\rightarrow$". Die Wahrheitstabelle für die Aussage $A \rightarrow B$ haben wir schon gesehen.

Hier ist die Wahrheitstabelle für die Aussage $\neg A \vee B$:

A	B	$\neg A$	$\neg A \vee B$
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	0	0

Die Aussagen $A \rightarrow B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\rightarrow$". Die Wahrheitstabelle für die Aussage $A \rightarrow B$ haben wir schon gesehen.

Hier ist die Wahrheitstabelle für die Aussage $\neg A \vee B$:

A	B	$\neg A$	$\neg A \vee B$
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	1	0	1

Die Aussagen $A \to B$ and $\neg A \vee B$ sind äquivalent. Man nennt diese Äquivalenz "Elimination von $\to$". Die Wahrheitstabelle für die Aussage $A \to B$ haben wir schon gesehen.

Hier ist die Wahrheitstabelle für die Aussage $\neg A \vee B$:

A	B	$\neg A$	$\neg A \vee B$
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	1	0	1

Wir sehen also dass die zwei Wahrheitstabellen sind gleich, was bedeutet dass die zwei Aussagen äquivalent sind.

- Ähnlich zeigen wir dass die Formeln

- Ähnlich zeigen wir dass die Formeln $(A \wedge B) \wedge C$

- Ähnlich zeigen wir dass die Formeln $(A \wedge B) \wedge C$ und

- Ähnlich zeigen wir dass die Formeln $(A \wedge B) \wedge C$ und $A \wedge (B \wedge C)$ äquivalent sind.

- Ähnlich zeigen wir dass die Formeln $(A \wedge B) \wedge C$ und $A \wedge (B \wedge C)$ äquivalent sind. Diese Äquivalenz heißt

- Ähnlich zeigen wir dass die Formeln $(A \wedge B) \wedge C$ und $A \wedge (B \wedge C)$ äquivalent sind. Diese Äquivalenz heißt "Assoziativität von $\wedge$".

- Ähnlich zeigen wir dass die Formeln $(A \wedge B) \wedge C$ und $A \wedge (B \wedge C)$ äquivalent sind. Diese Äquivalenz heißt "Assoziativität von $\wedge$".

- Wenn wir zwei Formeln haben, F und G, dann sind F und G äquivalent genau dann wenn die Formel $F \leftrightarrow G$ eine Tautologie ist.

- Ähnlich zeigen wir dass die Formeln $(A \wedge B) \wedge C$ und $A \wedge (B \wedge C)$ äquivalent sind. Diese Äquivalenz heißt "Assoziativität von $\wedge$".
- Wenn wir zwei Formeln haben, F und G, dann sind F und G äquivalent genau dann wenn die Formel $F \leftrightarrow G$ eine Tautologie ist.
  - Z.B. die Formel $(\neg A \vee B) \leftrightarrow (A \to B)$

- Ähnlich zeigen wir dass die Formeln $(A \wedge B) \wedge C$ und $A \wedge (B \wedge C)$ äquivalent sind. Diese Äquivalenz heißt "Assoziativität von $\wedge$".
- Wenn wir zwei Formeln haben, F und G, dann sind F und G äquivalent genau dann wenn die Formel $F \leftrightarrow G$ eine Tautologie ist.
  - Z.B. die Formel $(\neg A \vee B) \leftrightarrow (A \rightarrow B)$ ist eine Tautologie.

- Äquivalente Formeln können füreinander substituiert werden.

- Äquivalente Formeln können füreinander substituiert werden. Dieses Substitutionsprinzip eröffnet uns die Möglichkeit,

- Äquivalente Formeln können füreinander substituiert werden. Dieses Substitutionsprinzip eröffnet uns die Möglichkeit, Formeln durch Äquivalenzketten zu vereinfachen.

- Äquivalente Formeln können füreinander substituiert werden. Dieses Substitutionsprinzip eröffnet uns die Möglichkeit, Formeln durch Äquivalenzketten zu vereinfachen. Damit kann man z.B. úberprúfen

- Äquivalente Formeln können füreinander substituiert werden. Dieses Substitutionsprinzip eröffnet uns die Möglichkeit, Formeln durch Äquivalenzketten zu vereinfachen. Damit kann man z.B. überprúfen ob eine Formel eine Tautologie ist.

- Äquivalente Formeln können füreinander substituiert werden. Dieses Substitutionsprinzip eröffnet uns die Möglichkeit, Formeln durch Äquivalenzketten zu vereinfachen. Damit kann man z.B. úberprúfen ob eine Formel eine Tautologie ist.
- Jetzt werden wir zwei Folien sehen

- Äquivalente Formeln können füreinander substituiert werden. Dieses Substitutionsprinzip eröffnet uns die Möglichkeit, Formeln durch Äquivalenzketten zu vereinfachen. Damit kann man z.B. überprúfen ob eine Formel eine Tautologie ist.
- Jetzt werden wir zwei Folien sehen mit wichtigsten Äquivalenzen,

- Äquivalente Formeln können füreinander substituiert werden. Dieses Substitutionsprinzip eröffnet uns die Möglichkeit, Formeln durch Äquivalenzketten zu vereinfachen. Damit kann man z.B. überprúfen ob eine Formel eine Tautologie ist.
- Jetzt werden wir zwei Folien sehen mit wichtigsten Äquivalenzen, die man in solchen Äquivalenzketten benutzen kann.

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$A \wedge B$	$B \wedge A$	Kommutativität von $\wedge$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$A \wedge B$	$B \wedge A$	Kommutativität von $\wedge$
$A \vee B$	$B \vee A$	Kommutativität von $\vee$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$A \wedge B$	$B \wedge A$	Kommutativität von $\wedge$
$A \vee B$	$B \vee A$	Kommutativität von $\vee$
$(A \wedge B) \wedge C$	$A \wedge (B \wedge C)$	Assoziativität von $\wedge$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$A \wedge B$	$B \wedge A$	Kommutativität von $\wedge$
$A \vee B$	$B \vee A$	Kommutativität von $\vee$
$(A \wedge B) \wedge C$	$A \wedge (B \wedge C)$	Assoziativität von $\wedge$
$(A \vee B) \vee C$	$A \vee (B \vee C)$	Assoziativität von $\vee$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$A \wedge B$	$B \wedge A$	Kommutativität von $\wedge$
$A \vee B$	$B \vee A$	Kommutativität von $\vee$
$(A \wedge B) \wedge C$	$A \wedge (B \wedge C)$	Assoziativität von $\wedge$
$(A \vee B) \vee C$	$A \vee (B \vee C)$	Assoziativität von $\vee$
$A \wedge (B \vee C)$	$(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$	Distributivität von $\wedge$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$A \wedge B$	$B \wedge A$	Kommutativität von $\wedge$
$A \vee B$	$B \vee A$	Kommutativität von $\vee$
$(A \wedge B) \wedge C$	$A \wedge (B \wedge C)$	Assoziativität von $\wedge$
$(A \vee B) \vee C$	$A \vee (B \vee C)$	Assoziativität von $\vee$
$A \wedge (B \vee C)$	$(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$	Distributivität von $\wedge$
$A \vee (B \wedge C)$	$(A \vee B) \wedge (A \vee C)$	Distributivität von $\vee$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$A \wedge B$	$B \wedge A$	Kommutativität von $\wedge$
$A \vee B$	$B \vee A$	Kommutativität von $\vee$
$(A \wedge B) \wedge C$	$A \wedge (B \wedge C)$	Assoziativität von $\wedge$
$(A \vee B) \vee C$	$A \vee (B \vee C)$	Assoziativität von $\vee$
$A \wedge (B \vee C)$	$(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$	Distributivität von $\wedge$
$A \vee (B \wedge C)$	$(A \vee B) \wedge (A \vee C)$	Distributivität von $\vee$
$A \wedge A$	A	Idempotenz von $\wedge$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$A \wedge B$	$B \wedge A$	Kommutativität von $\wedge$
$A \vee B$	$B \vee A$	Kommutativität von $\vee$
$(A \wedge B) \wedge C$	$A \wedge (B \wedge C)$	Assoziativität von $\wedge$
$(A \vee B) \vee C$	$A \vee (B \vee C)$	Assoziativität von $\vee$
$A \wedge (B \vee C)$	$(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$	Distributivität von $\wedge$
$A \vee (B \wedge C)$	$(A \vee B) \wedge (A \vee C)$	Distributivität von $\vee$
$A \wedge A$	A	Idempotenz von $\wedge$
$A \vee A$	A	Idempotenz von $\vee$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$A \wedge B$	$B \wedge A$	Kommutativität von $\wedge$
$A \vee B$	$B \vee A$	Kommutativität von $\vee$
$(A \wedge B) \wedge C$	$A \wedge (B \wedge C)$	Assoziativität von $\wedge$
$(A \vee B) \vee C$	$A \vee (B \vee C)$	Assoziativität von $\vee$
$A \wedge (B \vee C)$	$(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$	Distributivität von $\wedge$
$A \vee (B \wedge C)$	$(A \vee B) \wedge (A \vee C)$	Distributivität von $\vee$
$A \wedge A$	A	Idempotenz von $\wedge$
$A \vee A$	A	Idempotenz von $\vee$

Vorsicht - keine Assoziativität für "$\rightarrow$": $(A \rightarrow B) \rightarrow C$ and $A \rightarrow (B \rightarrow C)$ sind nicht äquivalent, wie wir früher gesehen haben

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$\neg\neg A$	A	Involution $\neg$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$\neg\neg A$	A	Involution $\neg$
$\neg(A \wedge B)$	$(\neg A) \vee (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\wedge$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$\neg\neg A$	A	Involution $\neg$
$\neg(A \wedge B)$	$(\neg A) \vee (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\wedge$
$\neg(A \vee B)$	$(\neg A) \wedge (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\vee$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$\neg\neg A$	A	Involution $\neg$
$\neg(A \wedge B)$	$(\neg A) \vee (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\wedge$
$\neg(A \vee B)$	$(\neg A) \wedge (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\vee$
$A \wedge (A \vee B)$	A	Absorptionsgesetz für $\wedge$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$\neg\neg A$	A	Involution $\neg$
$\neg(A \wedge B)$	$(\neg A) \vee (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\wedge$
$\neg(A \vee B)$	$(\neg A) \wedge (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\vee$
$A \wedge (A \vee B)$	A	Absorptionsgesetz für $\wedge$
$A \vee (A \wedge B)$	A	Absorptionsgesetz für $\vee$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$\neg\neg A$	A	Involution $\neg$
$\neg(A \wedge B)$	$(\neg A) \vee (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\wedge$
$\neg(A \vee B)$	$(\neg A) \wedge (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\vee$
$A \wedge (A \vee B)$	A	Absorptionsgesetz für $\wedge$
$A \vee (A \wedge B)$	A	Absorptionsgesetz für $\vee$
$A \to B$	$\neg A \vee B$	Elimination von $\to$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$\neg\neg A$	A	Involution $\neg$
$\neg(A \wedge B)$	$(\neg A) \vee (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\wedge$
$\neg(A \vee B)$	$(\neg A) \wedge (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\vee$
$A \wedge (A \vee B)$	A	Absorptionsgesetz für $\wedge$
$A \vee (A \wedge B)$	A	Absorptionsgesetz für $\vee$
$A \rightarrow B$	$\neg A \vee B$	Elimination von $\rightarrow$
$A \leftrightarrow B$	$(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$	Elimination von $\leftrightarrow$

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$\neg\neg A$	A	Involution $\neg$
$\neg(A \wedge B)$	$(\neg A) \vee (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\wedge$
$\neg(A \vee B)$	$(\neg A) \wedge (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\vee$
$A \wedge (A \vee B)$	A	Absorptionsgesetz für $\wedge$
$A \vee (A \wedge B)$	A	Absorptionsgesetz für $\vee$
$A \rightarrow B$	$\neg A \vee B$	Elimination von $\rightarrow$
$A \leftrightarrow B$	$(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$	Elimination von $\leftrightarrow$

Diese Regeln und das Substitutionsprinzip reichen immer aus, um zu zeigen, dass zwei Formeln äquivalent sind.

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$\neg\neg A$	A	Involution $\neg$
$\neg(A \wedge B)$	$(\neg A) \vee (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\wedge$
$\neg(A \vee B)$	$(\neg A) \wedge (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\vee$
$A \wedge (A \vee B)$	A	Absorptionsgesetz für $\wedge$
$A \vee (A \wedge B)$	A	Absorptionsgesetz für $\vee$
$A \to B$	$\neg A \vee B$	Elimination von $\to$
$A \leftrightarrow B$	$(A \to B) \wedge (B \to A)$	Elimination von $\leftrightarrow$

Diese Regeln und das Substitutionsprinzip reichen immer aus, um zu zeigen, dass zwei Formeln äquivalent sind. Das ist nicht offensichtlich!

Äquivalente Formeln		Bezeichnung
$\neg\neg A$	A	Involution $\neg$
$\neg(A \wedge B)$	$(\neg A) \vee (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\wedge$
$\neg(A \vee B)$	$(\neg A) \wedge (\neg B)$	De-Morgan-Gesetz für $\vee$
$A \wedge (A \vee B)$	A	Absorptionsgesetz für $\wedge$
$A \vee (A \wedge B)$	A	Absorptionsgesetz für $\vee$
$A \rightarrow B$	$\neg A \vee B$	Elimination von $\rightarrow$
$A \leftrightarrow B$	$(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow A)$	Elimination von $\leftrightarrow$

Diese Regeln und das Substitutionsprinzip reichen immer aus, um zu zeigen, dass zwei Formeln äquivalent sind. Das ist nicht offensichtlich! Jedoch es ist so.

Beispiel: Äquivalenzkette und Substitutionsprinzip

Beispiel: Äquivalenzkette und Substitutionsprinzip

Wir zeigen dass die Aussagen

Beispiel: Äquivalenzkette und Substitutionsprinzip

Wir zeigen dass die Aussagen $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$

Beispiel: Äquivalenzkette und Substitutionsprinzip

Wir zeigen dass die Aussagen $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ und

Beispiel: Äquivalenzkette und Substitutionsprinzip

Wir zeigen dass die Aussagen $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ und $A \wedge (B \vee C)$ äquivalent sind.

Beispiel: Äquivalenzkette und Substitutionsprinzip

Wir zeigen dass die Aussagen $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ und $A \wedge (B \vee C)$ äquivalent sind.

Wir fangen mit $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ an.

Beispiel: Äquivalenzkette und Substitutionsprinzip

Wir zeigen dass die Aussagen $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ und $A \wedge (B \vee C)$ äquivalent sind.

Wir fangen mit $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ an.

- Äquivalent zu $(A \wedge (B \vee C)) \wedge A$ (Distributivität $\wedge$)

Beispiel: Äquivalenzkette und Substitutionsprinzip

Wir zeigen dass die Aussagen $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ und $A \wedge (B \vee C)$ äquivalent sind.

Wir fangen mit $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ an.

- Äquivalent zu $(A \wedge (B \vee C)) \wedge A$ (Distributivität $\wedge$)
- Äquivalent zu $A \wedge (A \wedge (B \vee C))$ (Kommutativität $\wedge$)

Beispiel: Äquivalenzkette und Substitutionsprinzip

Wir zeigen dass die Aussagen $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ und $A \wedge (B \vee C)$ äquivalent sind.

Wir fangen mit $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ an.

- Äquivalent zu $(A \wedge (B \vee C)) \wedge A$ (Distributivität $\wedge$)
- Äquivalent zu $A \wedge (A \wedge (B \vee C))$ (Kommutativität $\wedge$)
- Äquivalent zu $(A \wedge A) \wedge (B \vee C)$ (Assoziativität $\wedge$)

Beispiel: Äquivalenzkette und Substitutionsprinzip

Wir zeigen dass die Aussagen $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ und $A \wedge (B \vee C)$ äquivalent sind.

Wir fangen mit $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ an.

- Äquivalent zu $(A \wedge (B \vee C)) \wedge A$ (Distributivität $\wedge$)
- Äquivalent zu $A \wedge (A \wedge (B \vee C))$ (Kommutativität $\wedge$)
- Äquivalent zu $(A \wedge A) \wedge (B \vee C)$ (Assoziativität $\wedge$)
- Äquivalent zu $A \wedge (B \vee C)$ (Idempotenz $\wedge$)

Beispiel: Äquivalenzkette und Substitutionsprinzip

Wir zeigen dass die Aussagen $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ und $A \wedge (B \vee C)$ äquivalent sind.

Wir fangen mit $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ an.

- Äquivalent zu $(A \wedge (B \vee C)) \wedge A$ (Distributivität $\wedge$)
- Äquivalent zu $A \wedge (A \wedge (B \vee C))$ (Kommutativität $\wedge$)
- Äquivalent zu $(A \wedge A) \wedge (B \vee C)$ (Assoziativität $\wedge$)
- Äquivalent zu $A \wedge (B \vee C)$ (Idempotenz $\wedge$)

Also wir sehen dass die Aussagen $((A \wedge B) \vee (A \wedge C)) \wedge A$ und $A \wedge (B \vee C)$ äquivalent sind.

UNIVERSITÄT
LEIPZIG

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Łukasz Grabowski
Mathematisches Institut

grabowski@math.uni-leipzig.de