

# Logik-Tutorium #9

Formalisierung, Quantoren und das logische Quadrat

Tristan Pieper

Wintersemester 2023/2024

Mittwoch, 18.12.2024

# Ziele für die Sitzung

Innerhalb der nächsten Wochen kann ich...

[PL1] Aussagesätze in PL formalisieren.

[PL3] Zusammenhänge und Felder im logischen Quadrat ausfüllen.

Dazu kann ich nach der Sitzung...

1. ... einfache Aussagesätze prädikatenlogisch formalisieren.
2. ... einfache Aussagesätze mit Quantoren formalisieren.

# Erwärmung

## Aufgabe

Beweisen Sie den folgenden Schluss mit dem KdnS!

$$\frac{q \quad p \leftrightarrow q}{p}$$

## Zusatz

$$\frac{\neg r \quad p \wedge (q \rightarrow r)}{p \wedge \neg q}$$

## Aufgabe

Übersetzen Sie die die folgenden PL-Sätze zurück in die natürliche Sprache!

$Rx$ :  $x$  ist eine Reinigungskraft.     $a$ : Alice

$Kxy$ :  $x$  und  $y$  sind Kollegen.     $b$ : Bob

1.  $Ra$
2.  $Ra \wedge Rb \wedge Kab$
3.  $Kab \rightarrow (Ra \wedge Rb)$

# Zurück zu Sokrates...

## Achtung

Wir können jetzt aussagenlogische Sätze genauer zerlegen, aber können wir damit schon Sokrates' Argument formalisieren?

Alle Daimonen sind Kinder von Göttern.

Es gibt Daimonen.

---

Es gibt Götter.

Versuchen wir es gemeinsam...

# Formalisierung mit Quantoren

# Existenzquantor und Allquantor

## Aufgabe

Nennen Sie Signalwörter, die auf den ...

1. Allquantor hinweisen.
2. Existenzquantor hinweisen.

## Aufgabe

Übersetzen Sie die folgenden PL-Sätze zurück in die natürliche Sprache!

$Sx$ :  $x$  ist sterblich.     $Kx$ :  $x$  ist ein Kind von  $y$ .

$Gx$ :  $x$  ist ein Gott.     $Dx$ :  $x$  ist ein Dämon.

1.  $\neg \exists x Gx$
2.  $\forall x (Sx \rightarrow \neg Gx)$
3.  $\exists x (Gx \wedge Dx)$
4.  $\forall x (Dx \rightarrow \exists y (Gy \wedge Kxy))$



## Aufgabe

Formalisieren Sie die folgenden Aussagen in PL!

1. Alice und Bob sind Kollegen.
2. Wenn Bob eine Reinigungskraft ist, dann auch Alice.
3. Es gibt keine Reinigungskräfte.
4. Niemand ist eine Reinigungskraft.
5. Es gibt Reinigungskräfte, die Kollegen sind.

# Das logische Quadrat

## Aufgabe

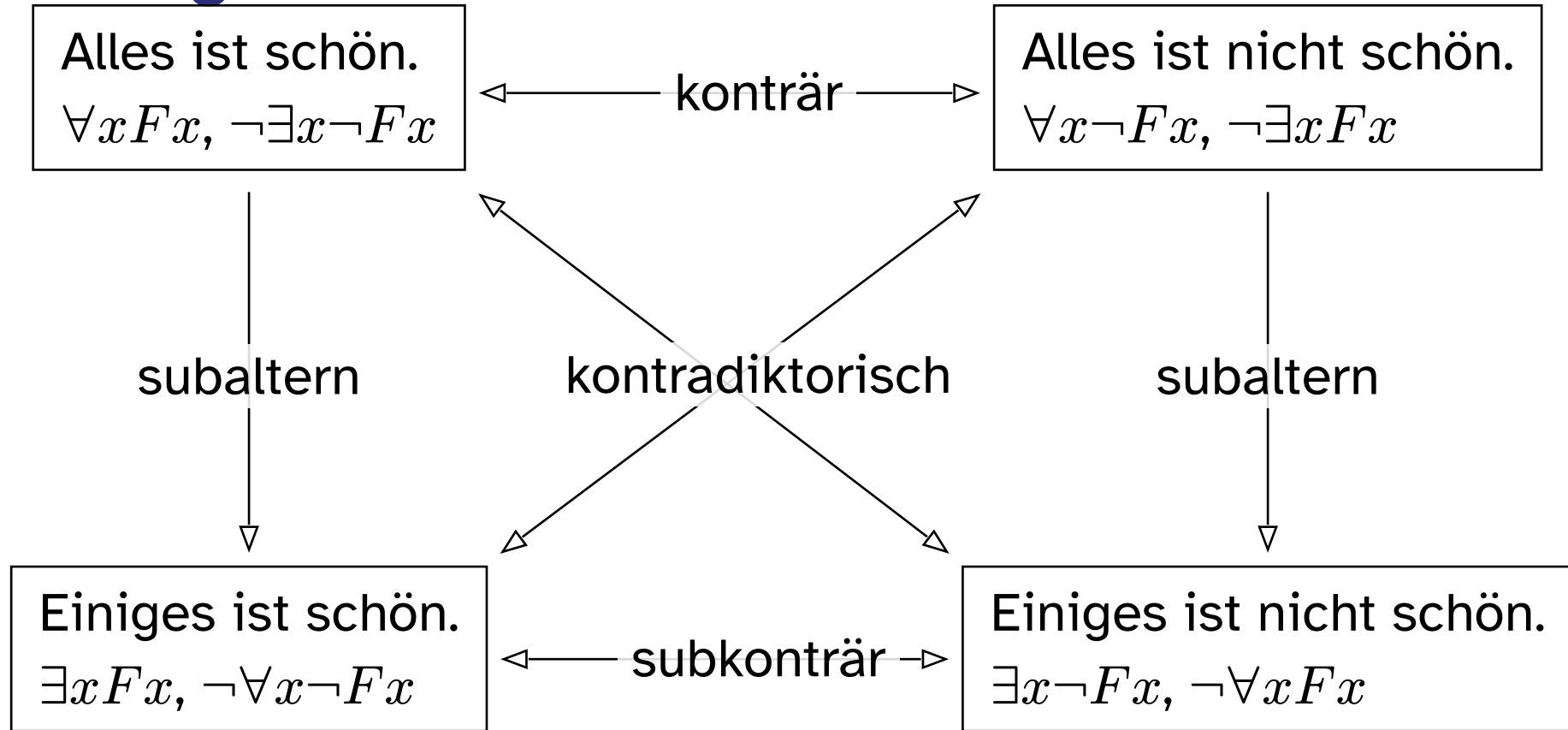
Vergleichen Sie die beiden Aussagen! Beide sind eine verneinte Form von „Alle Äpfel sind giftig.“, aber sagen sie auch das gleiche aus?

(a) „Nicht alle Äpfel sind giftig.“

(b) „Alle Äpfel sind nicht giftig.“

1. Können (a) und (b) zusammen wahr sein?
2. Können (a) und (b) zusammen falsch sein?
3. Können (a) und (b) unterschiedliche Wahrheitswerte haben?

# Das logische Quadrat



### Definition

Wenn  $\alpha$  und  $\beta$  zusammen falsch, aber nicht zusammen wahr sein können, nennt man sie **konträr**.

### Definition

Wenn  $\alpha$  und  $\beta$  zusammen wahr, aber nicht zusammen falsch sein können, nennt man sie **subkonträr**.

## Definition

Wenn  $\alpha$  und  $\beta$  immer einen unterschiedlichen Wahrheitswert haben, nennt man sie **kontradiktorisch** (oder auch „widersprüchlich“).

**Fassen Sie in einem Satz zusammen, was Sie aus der heutigen Sitzung mitnehmen!**

Folien, Übungsblätter, Ablaufplan, Konzepte und Sourcecode:  
<https://github.com/piepert/logik-tutorium-wise2023-2024>