

Vier-Farben-Satz

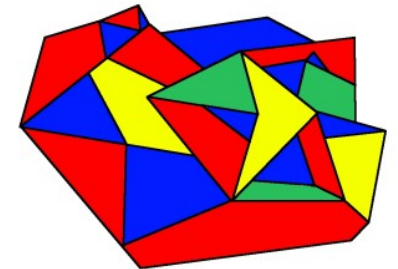
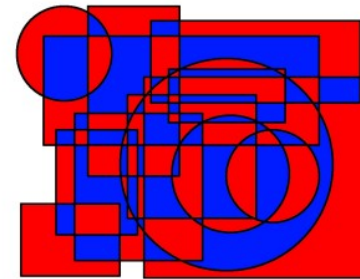
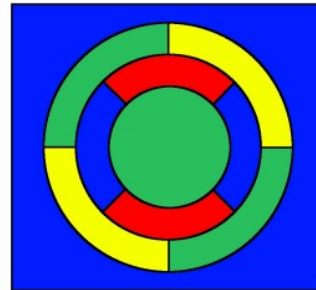
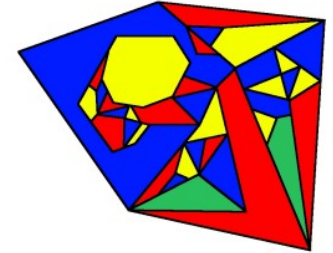
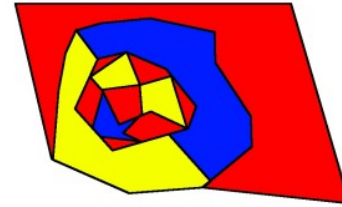
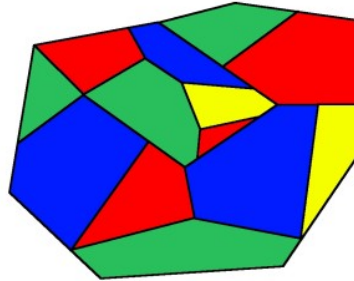
Rita Ben Jelloun

Kiana Gaini-Rahimi



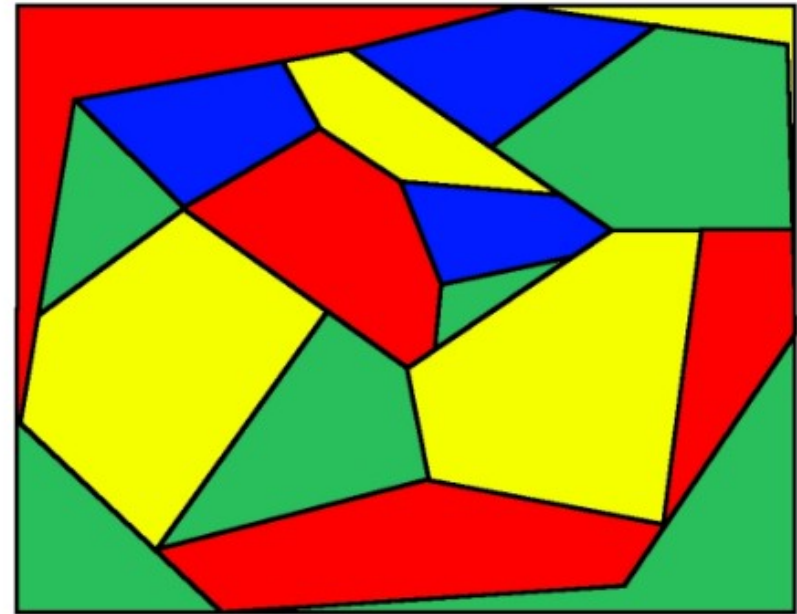
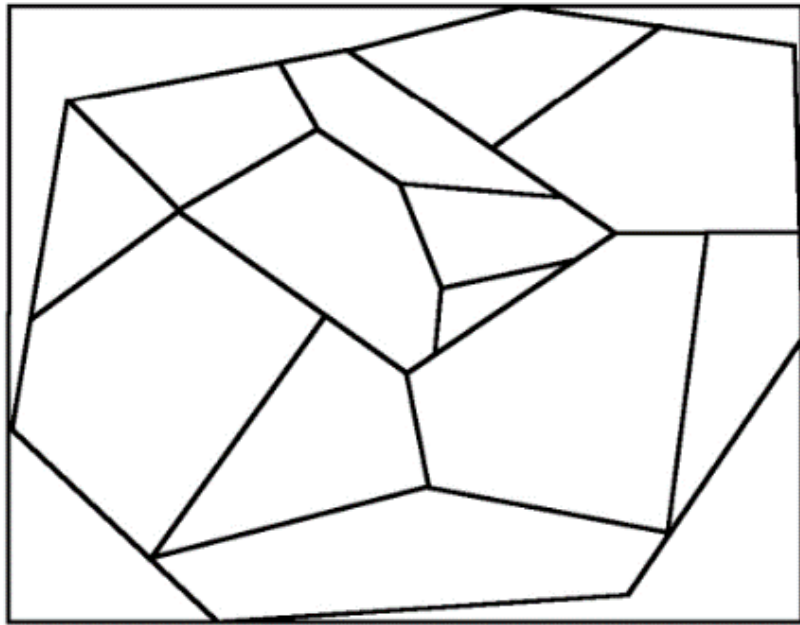
Gliederung

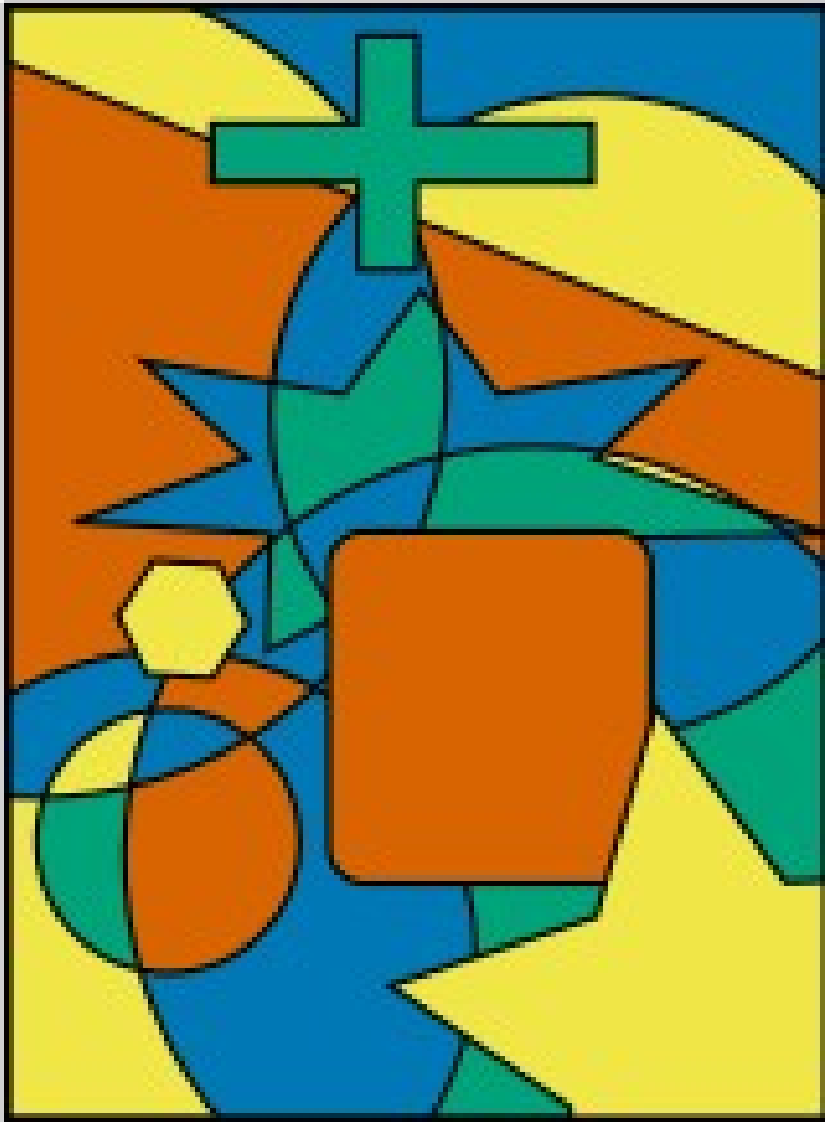
1. Einleitung
2. Bedingungen
3. Formalisierung
4. Geschichte
5. Kempes falscher Beweis
6. Beweisidee des Computer-Beweises
7. Kritik



Einleitung

- Vier Farben reichen aus eine beliebige Landkarte so einzufärben, dass keine zwei angrenzenden Länder die gleiche Farbe bekommen

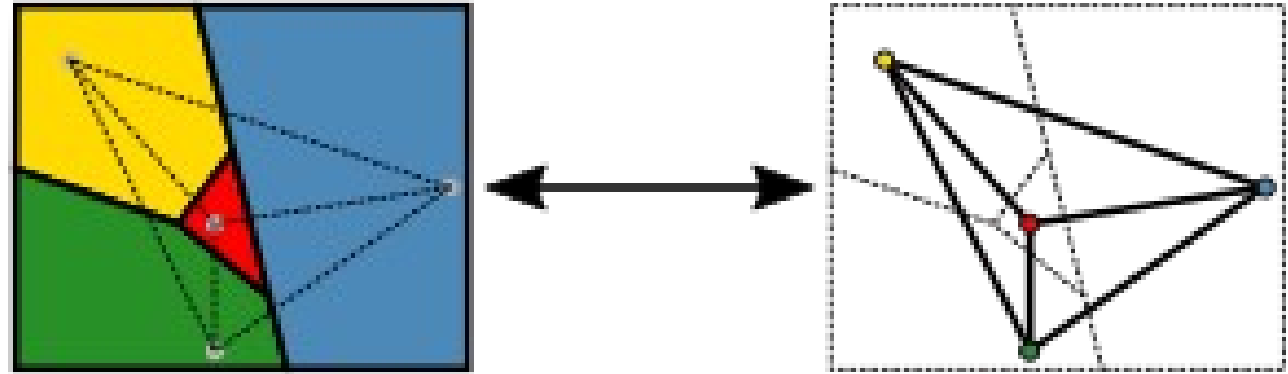




Bedingungen

- Länder müssen zusammenhängen
- Ein gleicher Punkt ist keine Grenze
- Euklidische Ebene

Formalisierung



- Graphentheorie
- Übersetzung in Knoten und Verbindungsstrecken

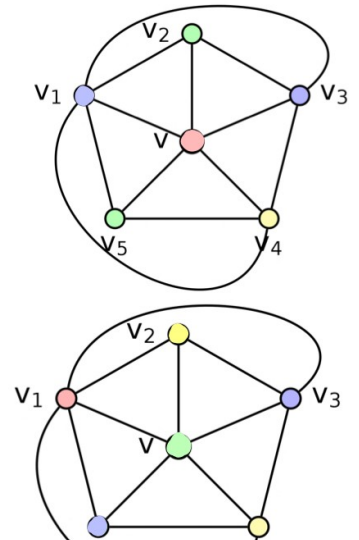
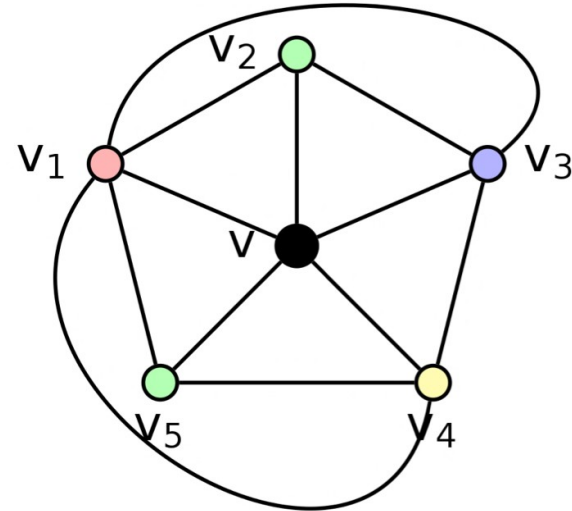
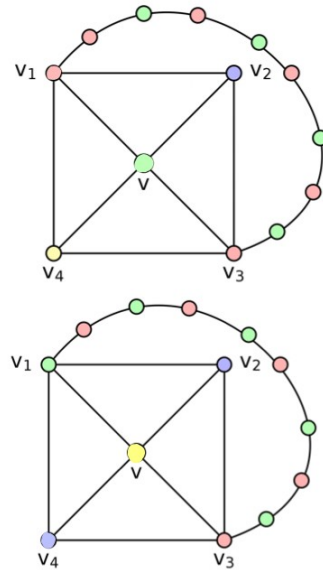
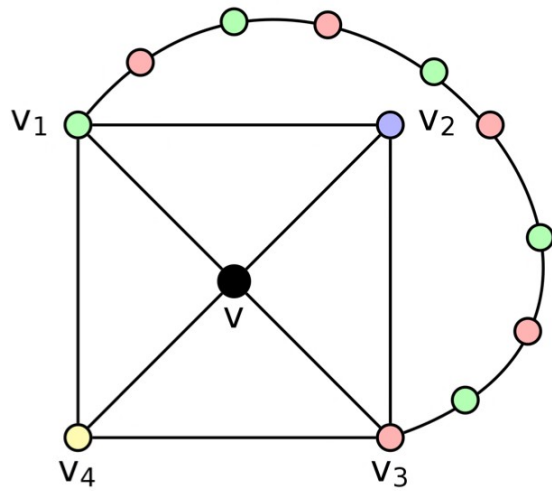
Geschichte

- Vermutung 1852 von Francis Guthrie
- Vorstellung des Problems 1878 durch Arthur Cayley
- Lösung des Problems 1879 von Alfred Kempe
- Fehler im Kempe-Beweis 1890 aufgedeckt durch Percy Heawood
- Heinrich Heesch entwickelte Entwurf eines Computerbeweises
- Verbesserung durch Kenneth Appel und Wolfgang Haken



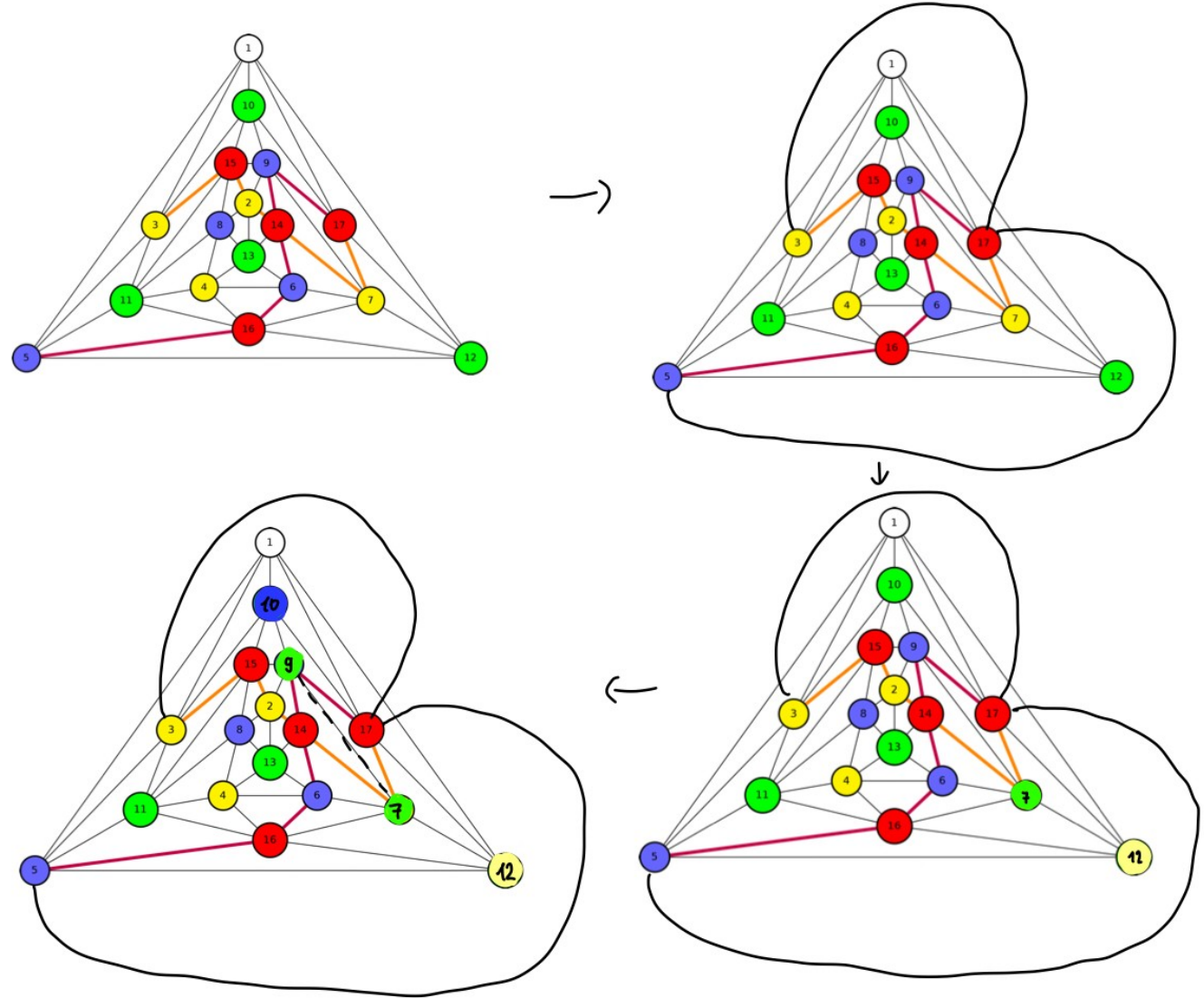
Kempes falscher Beweis

- Knoten v , dessen Grad ≤ 5
- v wird zunächst entfernt
- Graphen mit 4 Farben färben
- Verwendung von Kempe-Ketten



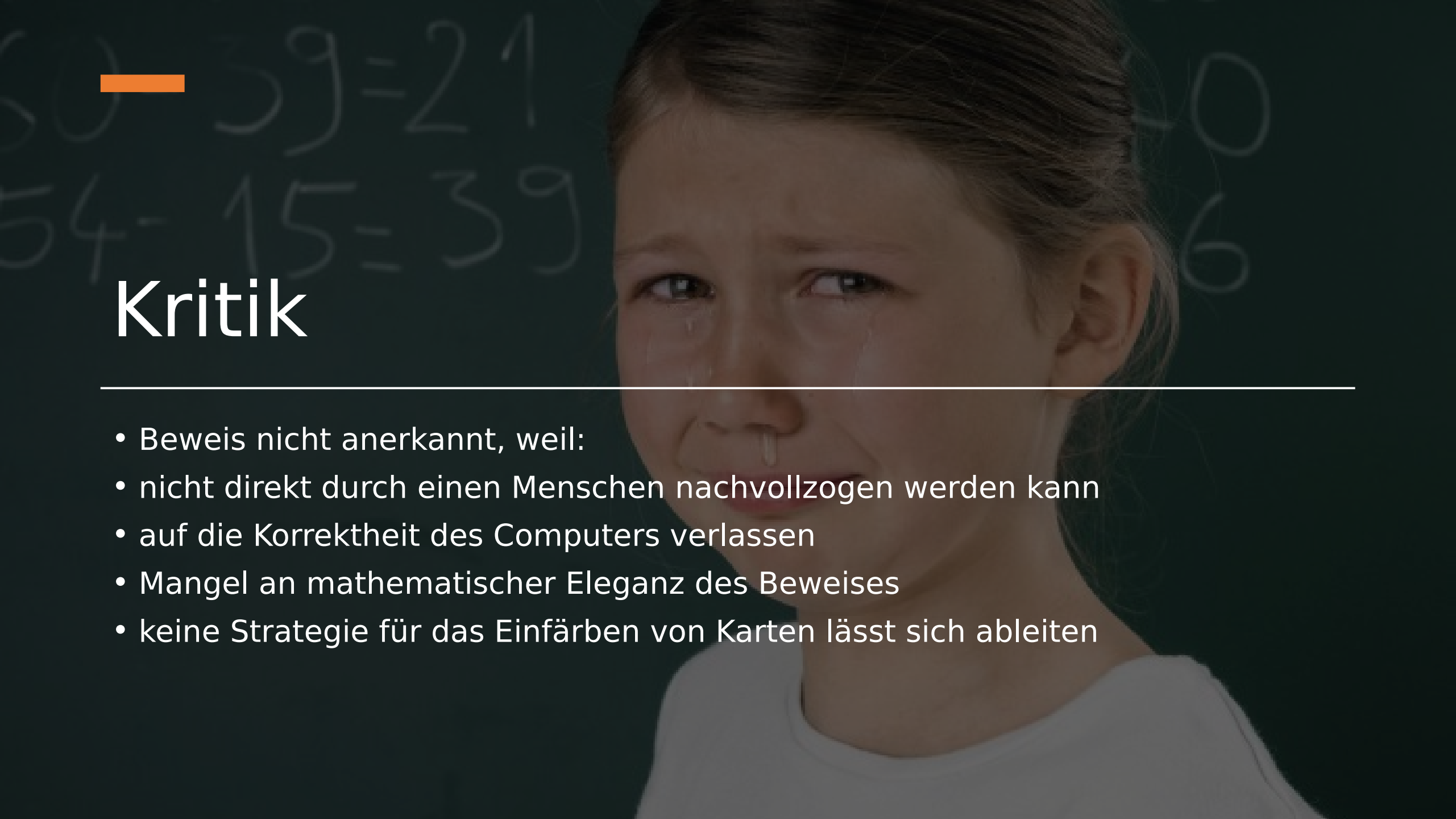
Fehler im Beweis

- Umfärben einer Komponente kann die isolierende Kette der anderen Komponente beschädigen
- Bsp. Errera-Graph



Computer-Beweis

- Beweis durch Widerspruch
- Minimales Gegenbeispiel
- Ermittlung von Karten-Konfigurationen, die nicht im minimalen Gegenbeispiel vorkommen können (reduzible Konfigurationen)
- Beweis, dass jedes minimale Gegenbeispiel mindestens eine reduzible Konfiguration enthalten müsse (unvermeidbare Konfigurationen)

A young girl with brown hair tied back is crying, with tears visible on her face. She is looking slightly to the left. In the background, a chalkboard is visible with several math problems written on it in chalk: $50 - 39 = 21$, $54 - 15 = 39$, and 406 . An orange horizontal bar is located in the top left corner of the image.

Kritik

- Beweis nicht anerkannt, weil:
- nicht direkt durch einen Menschen nachvollzogen werden kann
- auf die Korrektheit des Computers verlassen
- Mangel an mathematischer Eleganz des Beweises
- keine Strategie für das Einfärben von Karten lässt sich ableiten

Quellen

- <https://mathepedia.de/Vier-Farben-Satz.html>
- <https://www.spektrum.de/lexikon/mathematik/vier-farben-satz/10765>



wir sagen
danke schön

Rita und Kiana