

# Algorithmen zur Visualisierung von Graphen

Rückblick und aktuelle Forschungsthemen

Vorlesung im Wintersemester 2012/2013

Tamara Mchedlidze, Martin Nöllenburg, Ignaz Rutter

5.2.2013

# Vorlesungsrückblick

1. Einführung
2. Baumlayouts
3. Serien-parallele Graphen und Symmetrien
4. Knickminimierung in orthogonalen Layouts (TSM-Framework)
5. Aufwärtsplanarität
6. Planare geradlinige Zeichnungen
7. Inkrementelle orthogonale Zeichnungen
8. Lagenlayouts (Sugiyama-Framework)
9. Kräftebasierte Verfahren
10. ILP-basiertes Zeichnen (Bsp: Metro Maps)
11. Kontaktrepräsentationen
12. Pfadweite und planare Zeichnungen

# Vorlesungsrückblick

1. Einführung
2. Baumlayouts
3. Serien-parallele Graphen und Symmetrien
4. Knickminimierung in orthogonalen Layouts (TSM-Framework)
5. Aufwärtsplanarität
6. Planare geradlinige Zeichnungen
7. Inkrementelle orthogonale Zeichnungen
8. Lagenlayouts (Sugiyama-Framework)
9. Kräftebasierte Verfahren
10. ILP-basiertes Zeichnen (Bsp: Metro Maps)
11. Kontaktrepräsentationen
12. Pfadweite und planare Zeichnungen

## Fragen?

# Prüfungsmodalitäten (Master)

## Mündliche Prüfung (20 Minuten)

- 6.3.2013 9:00 – 12:00 Uhr
- 3.4.2013 9:00 – 12:00 Uhr
- Anmeldung im Sekretariat (lilian.beckert@kit.edu)

Inhalt: Stoff aus Vorlesung und Übung

## Lernziele:

- vorgestellte Algorithmen
- Problemmodellierung, Einordnung, Vor-/Nachteile, ...

Prüfer: jeweilige Dozenten, Tamara: Englisch

**Viel Erfolg!**

## Lehrveranstaltungen nächstes Semester

### ■ Routenplanung (Master)

Montag 14:00 – 15:30

Mittwoch 11:30 – 13:00



### ■ Algorithmische Kartographie (Master)

Vorlesung: Dienstag, 9:45 – 11:15

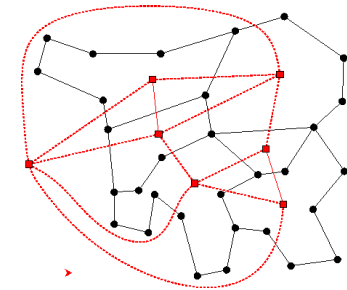
Übung: Donnerstag, 9:45 – 11:15



### ■ Algorithmen für planare Graphen (Bachelor)

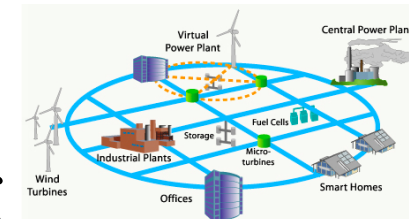
Dienstag 14:00 – 15:30

Mittwoch 14:00 – 15:30



### ■ Seminar Algorithms for Future Energy Systems (Master)

Dienstag: 15:45 – 17:15



[www.itl.kit.edu/teaching](http://www.itl.kit.edu/teaching)

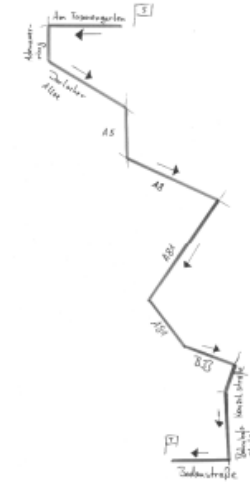
# Beschränkte Kantenrichtungen

## Schematisierung

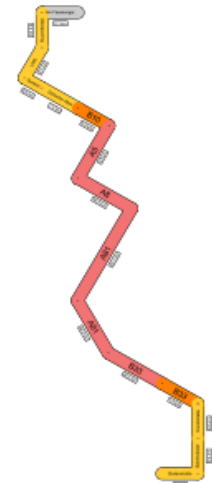
- Zeichne gegebenes Netzwerk neu
- verwende nur vorgeschriebene Steigungen
- Lasse unwichtige Details weg



Google Maps



Hand Drawn Route Sketch

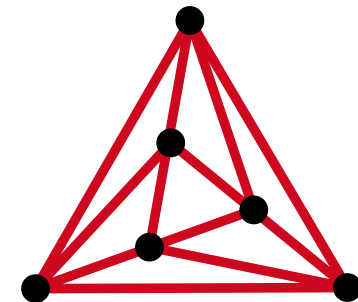


Automatically Generated Route Sketch

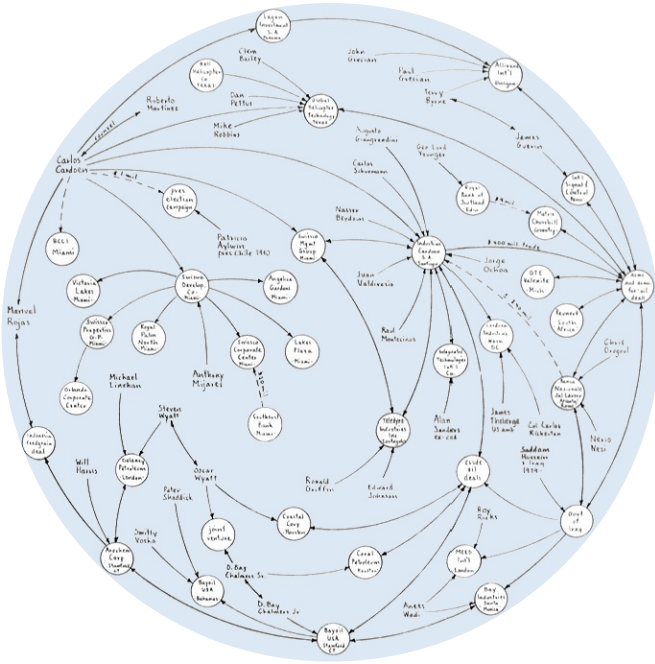
Karlsruhe to Konstanz

## Slope number

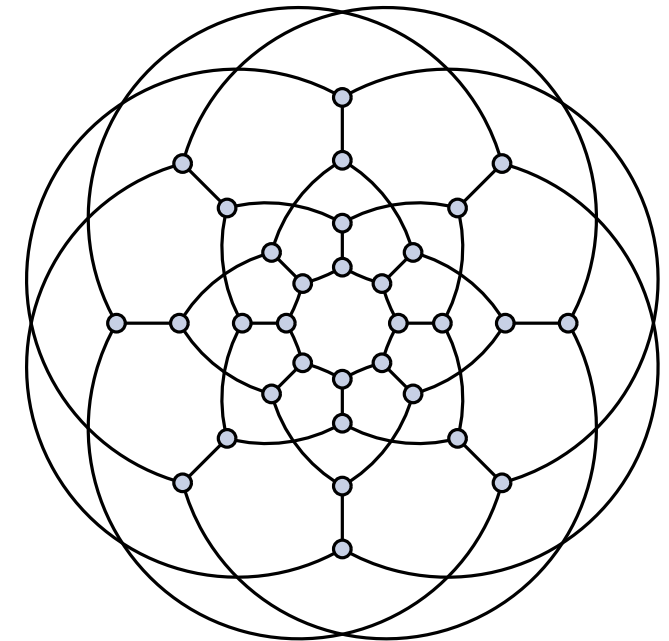
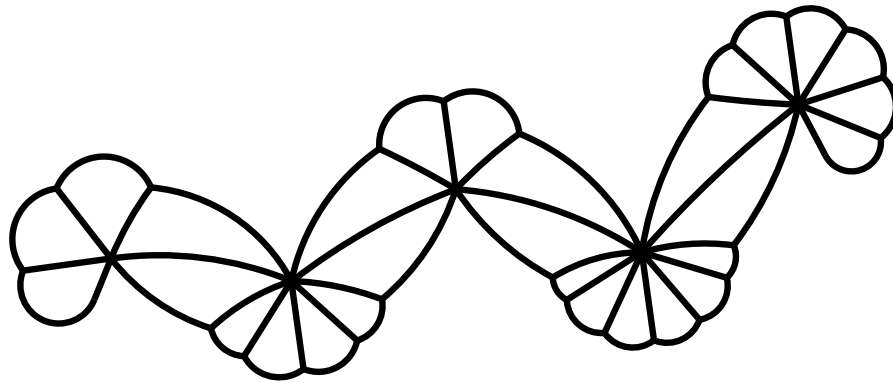
- Zeichne Netzwerk, verwende so wenig verschiedenen Steigungen wie möglich
- Komplexität?
- Spezielle Graphklassen?
- nur außenplanare Graphen “gelöst“



# Lombardi-Zeichnungen



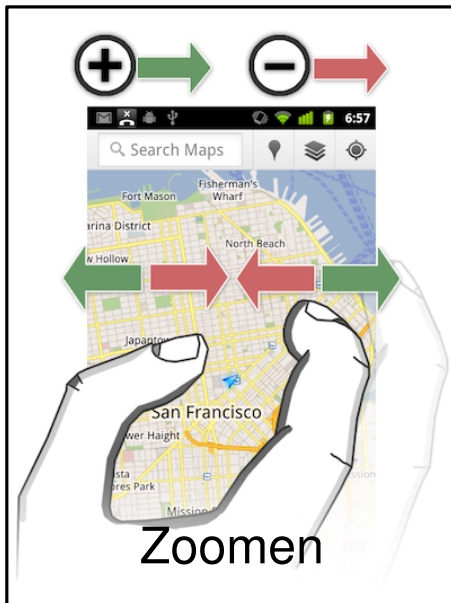
- nicht jeder planare Graph hat planare Lombardi-Zeichnung
- offen: haben alle außenplanaren Graphen eine (außen-)planare Lombardi-Zeichnung?
- Charakterisierung planarer Lombardi-Graphen



# Beschriftungsprobleme

## Randbeschriftung

- geg: Objekte in Abbildung
- ges: Label-Positionen am Rand der Abbildung, *gute* Verbindungen zwischen Objekt und Label



## Label in dynamischen Karten

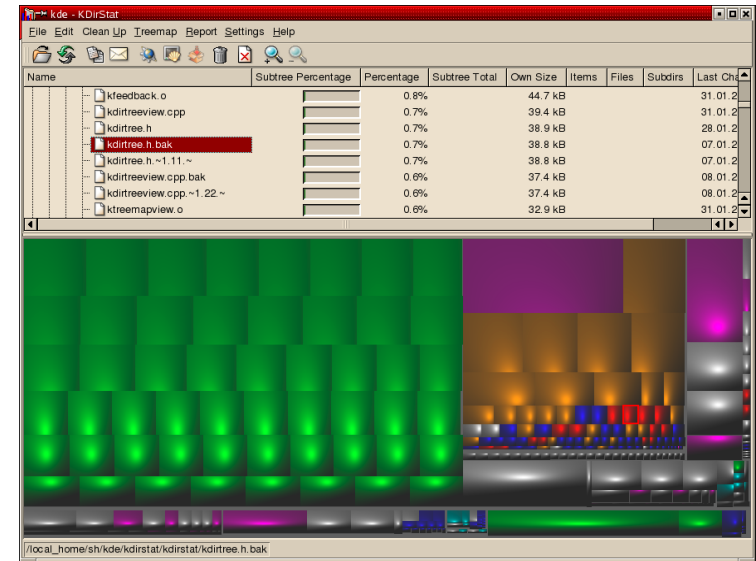
- Labelpositionen definieren Konfliktgraph
- Konfliktgraph ändert sich durch Interaktion
- ges: optimale konsistente Beschriftung, online / offline



# Abstraktion

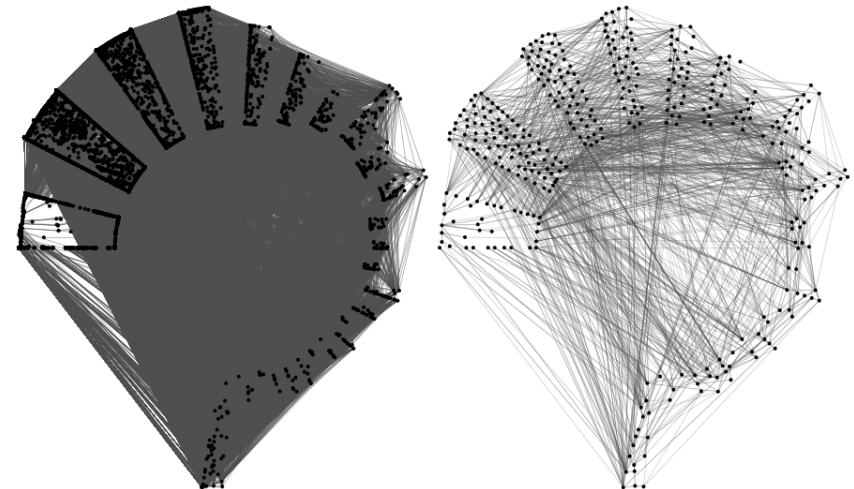
## Analytische Visualisierungen

- Ermöglichte interaktive Exploration von Daten
- Overview first – Zoom and Filter – Details on Demand



## Generalisierung von Graphen

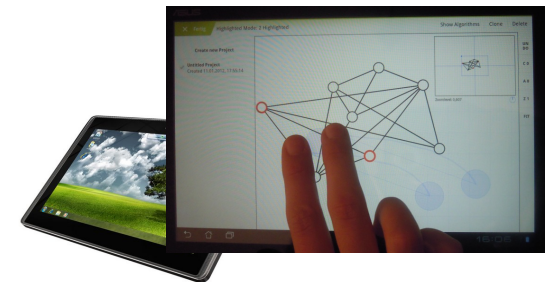
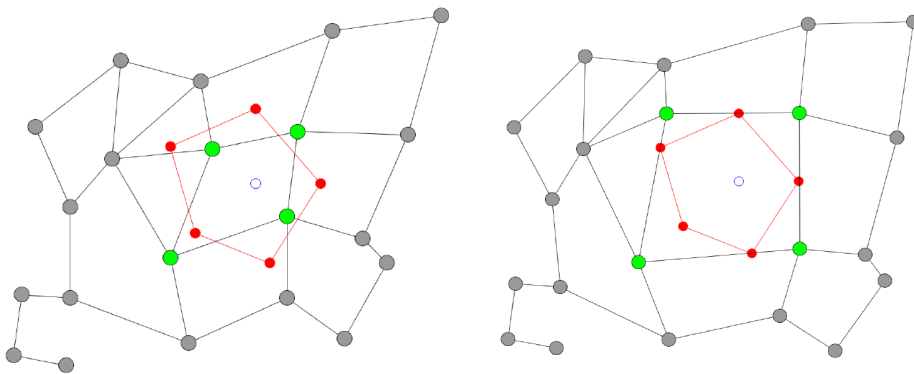
- Vergrößerung/Abstraktion von Graphen
- Erhalt von visuellem Eindruck & Grapheigenschaften
- verschiedene Zeichenstile?



# Unterstützung von Interaktion

## Algorithmen zur interaktiven Layout-Adaptierung

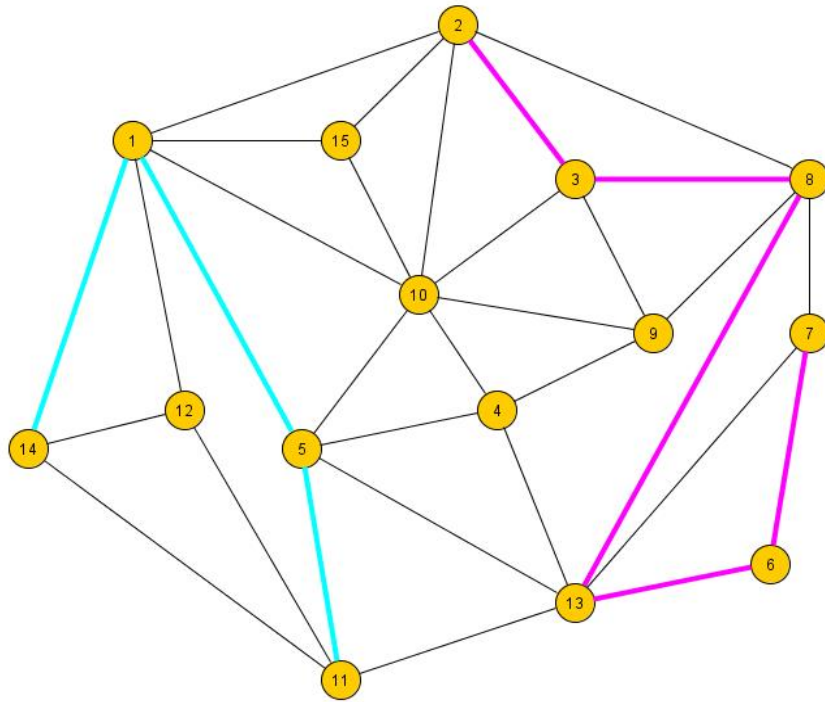
- Algorithmen für interaktives Graphenzeichnen
- Reagiere “intelligent“ auf Aktionen des Benutzers
- Passe Layout “intuitiv“ an Benutzerwünsche an



## Sketch-based Graph Drawing

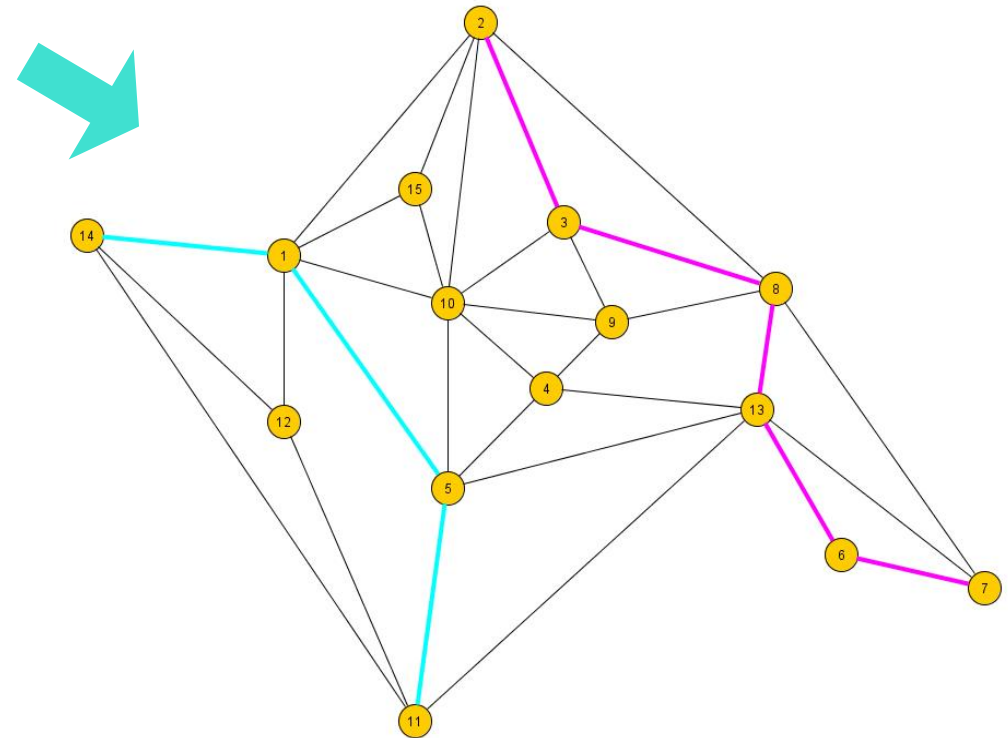
- Erweiterte primitive Operationen zur Layoutveränderung
- skizzenhaftes Verändern einer Zeichnung

# Monotone Paths

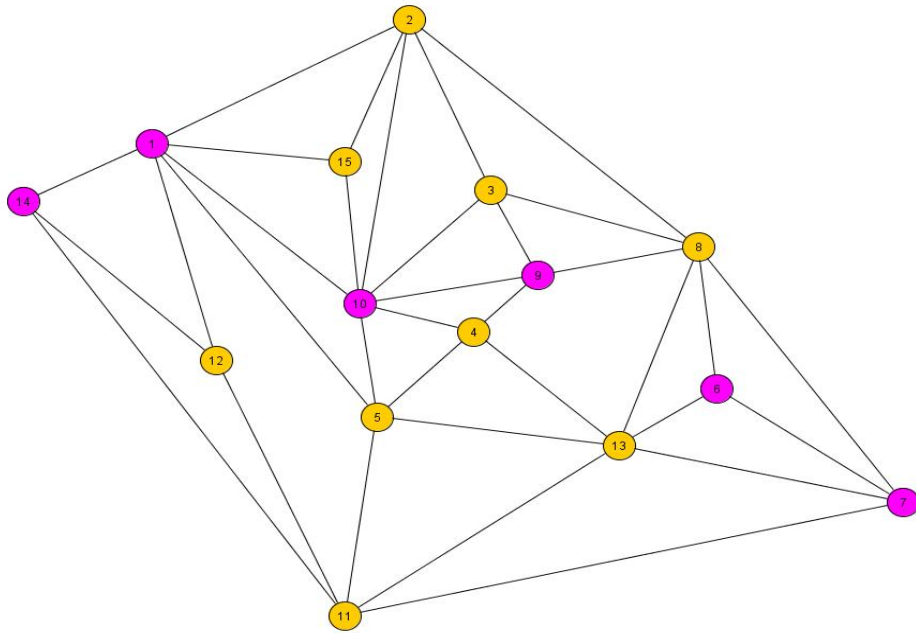


Input: A plane graph  $G$  and a collection of paths  $P_1, \dots, P_k$  in  $G$ .

Output: A planar straight-line drawing of  $G$  such that paths  $P_1, \dots, P_n$  are monotone (each of them in its own arbitrary chosen direction).

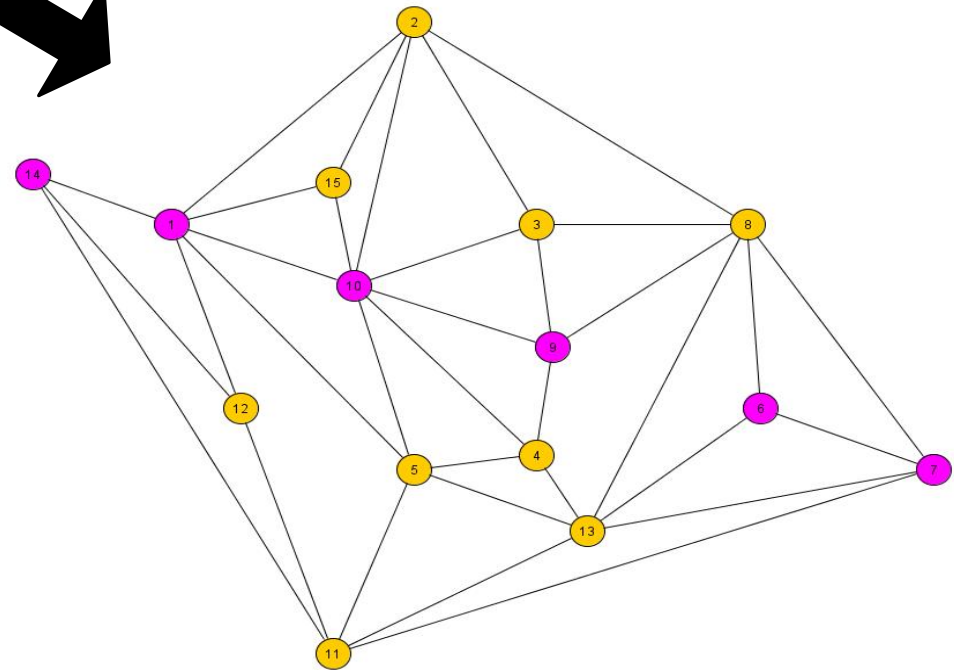


# Vertex Alignment



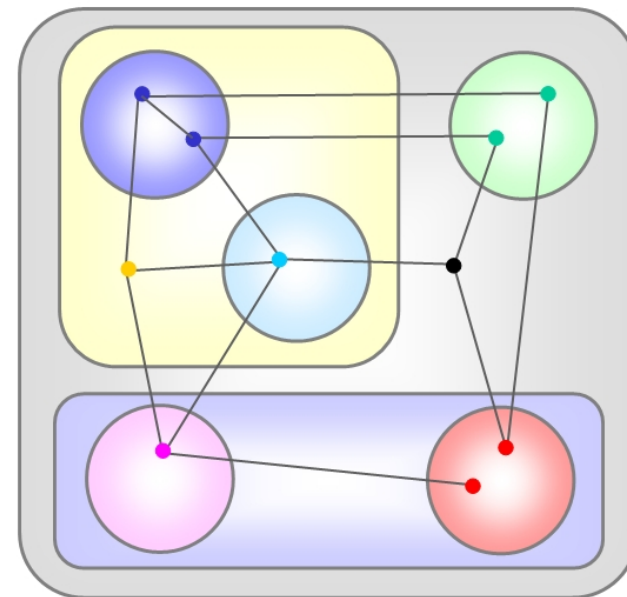
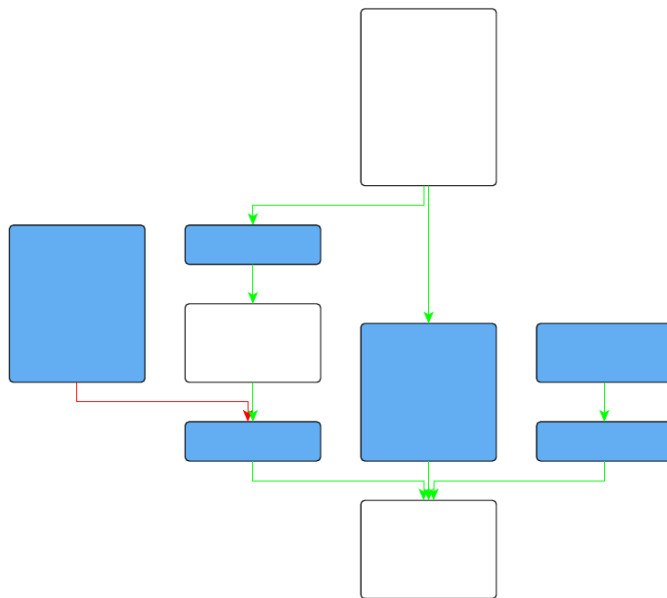
Input: A plane graph  $G = (V, E)$  and a subset of vertices  $V' \subset V$ .

Output: A planar straight-line drawing of  $G$  such that the vertices  $V'$  lie on a single line.



# Einbettungsprobleme

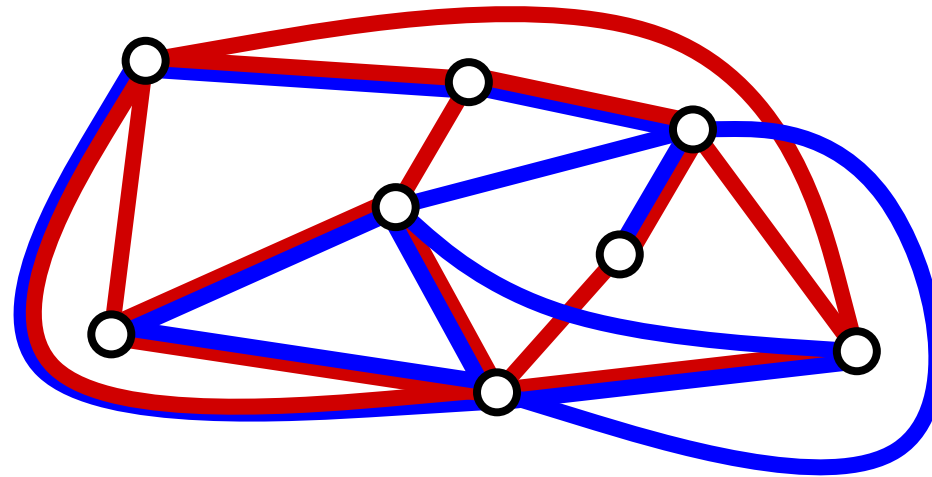
- Knickminimierung in orthogonalen Layouts
- Cluster-Planarity



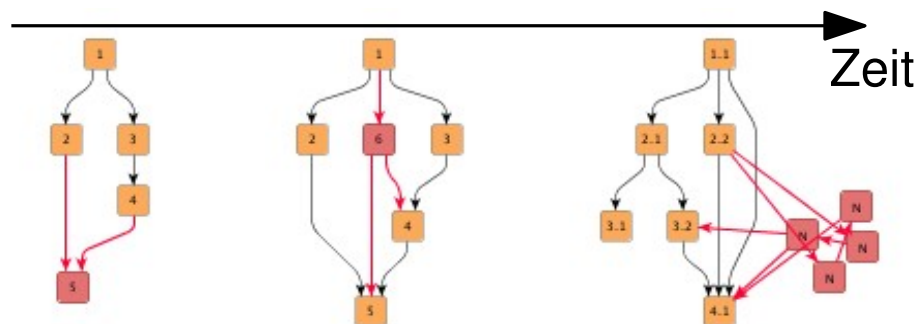
# Simultane Einbettungen

## Simultaneous Embedding with Fixed Edges

- Finde planare Zeichnungen zweier Graphen,
- sodass gemeinsame Teile gleich gezeichnet sind.



## Allgemeiner: Dynamische Visualisierung



Bei Interesse einfach melden!

Viel Erfolg für die anstehenden Prüfungen!