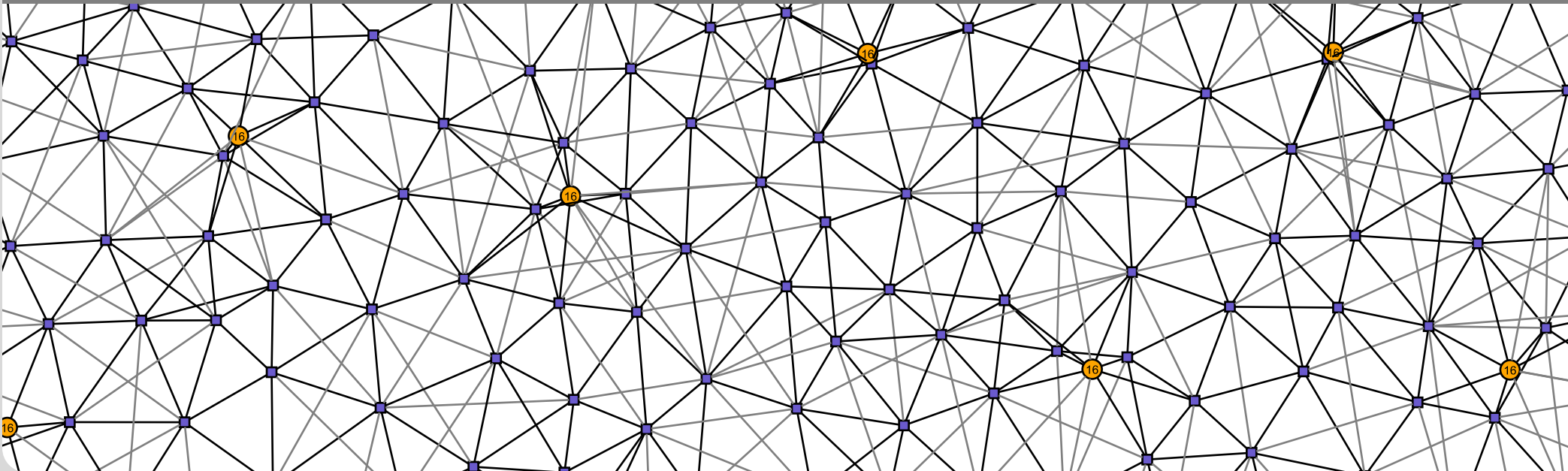


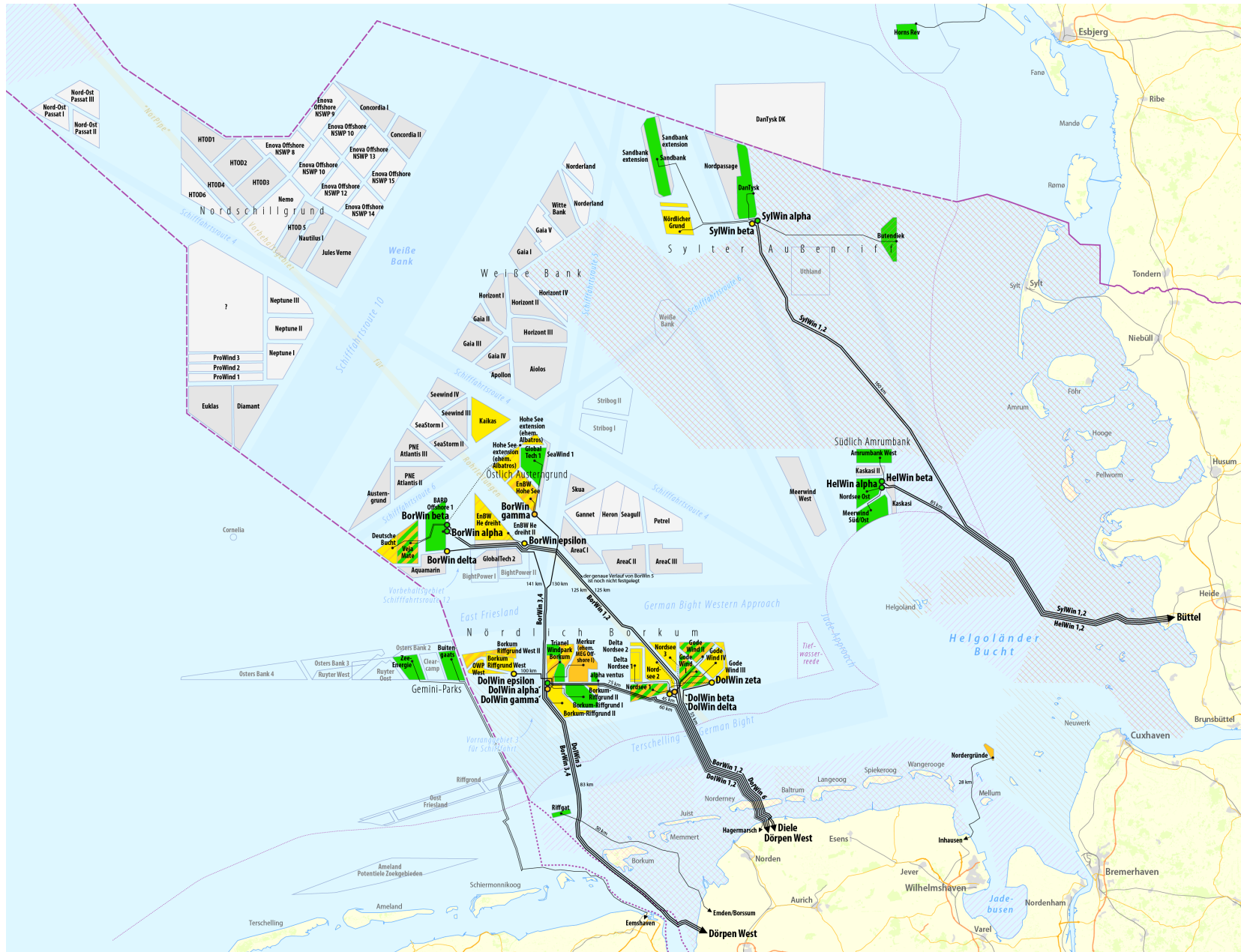
# Ant-basierte Algorithmen für das Windpark Verkabelungsproblem

Präsentation zur Bachelorarbeit · June 30, 2017  
Jakob Nedlin

INSTITUT FÜR THEORETISCHE INFORMATIK · LEHRSTUHL ALGORITHMIK



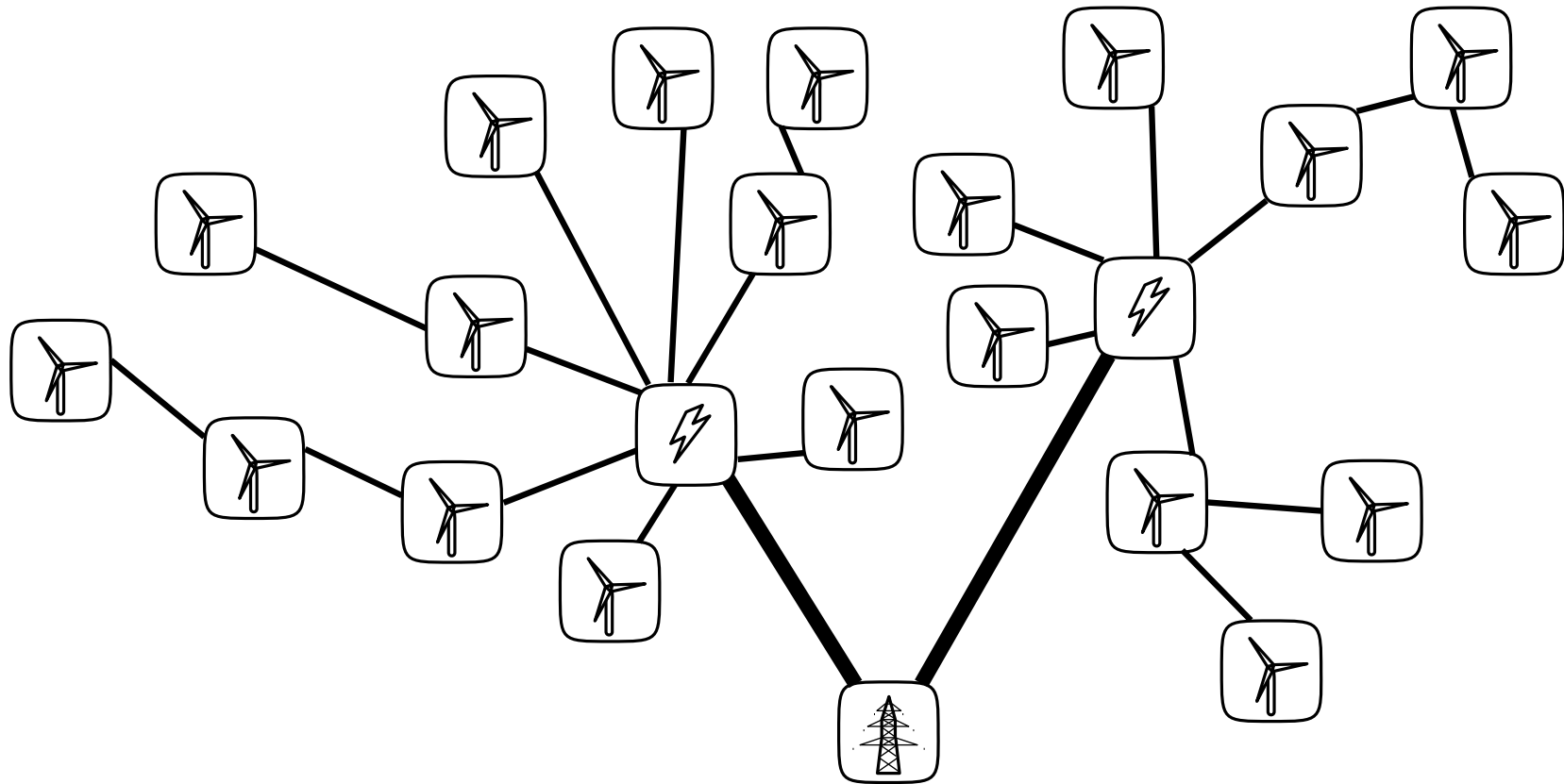
# Motivation



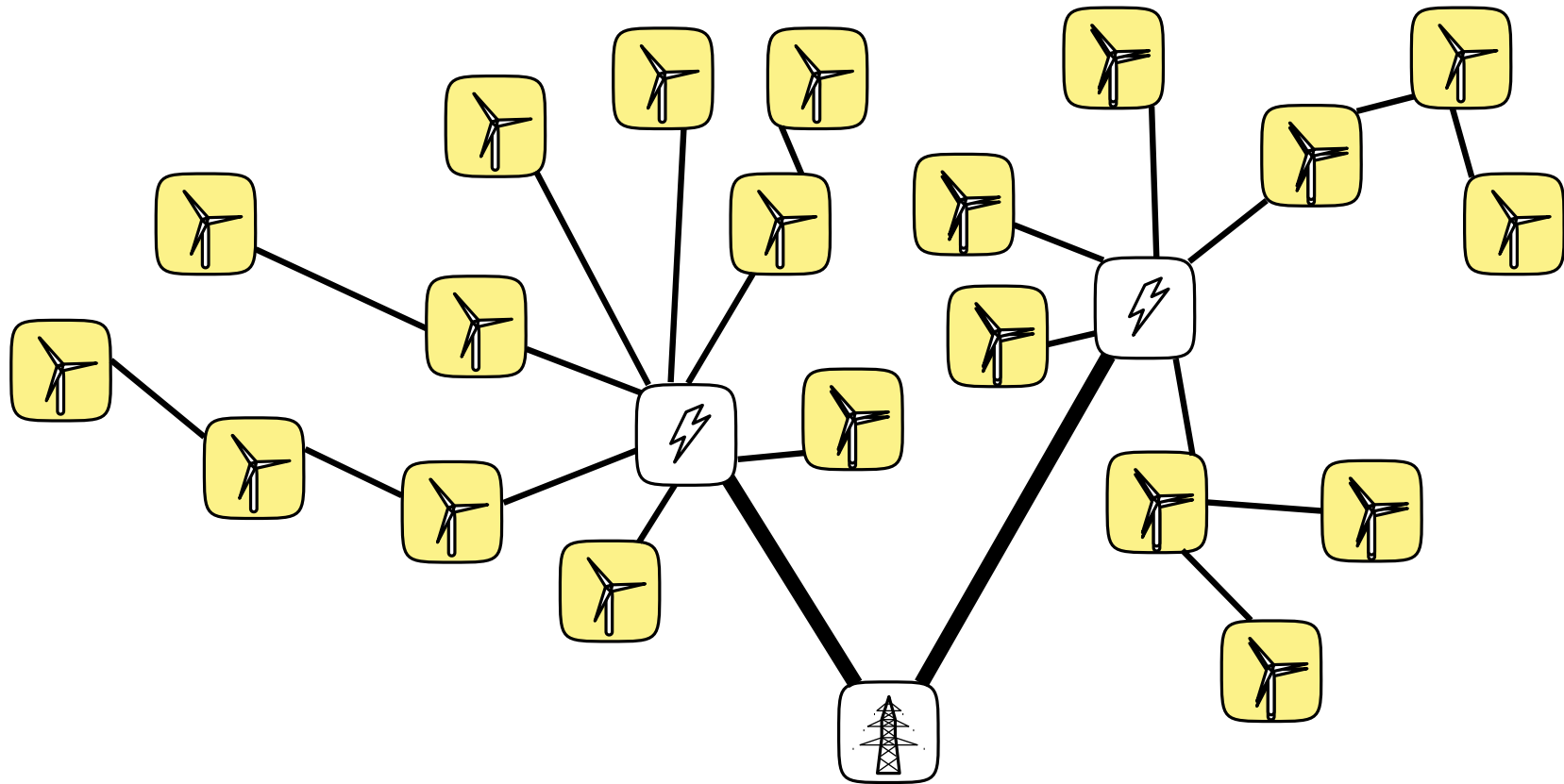
# Motivation

- Stromgewinnung/Kosten optimieren
- NP-schweres Optimierungsproblem
- Heuristische Algorithmen

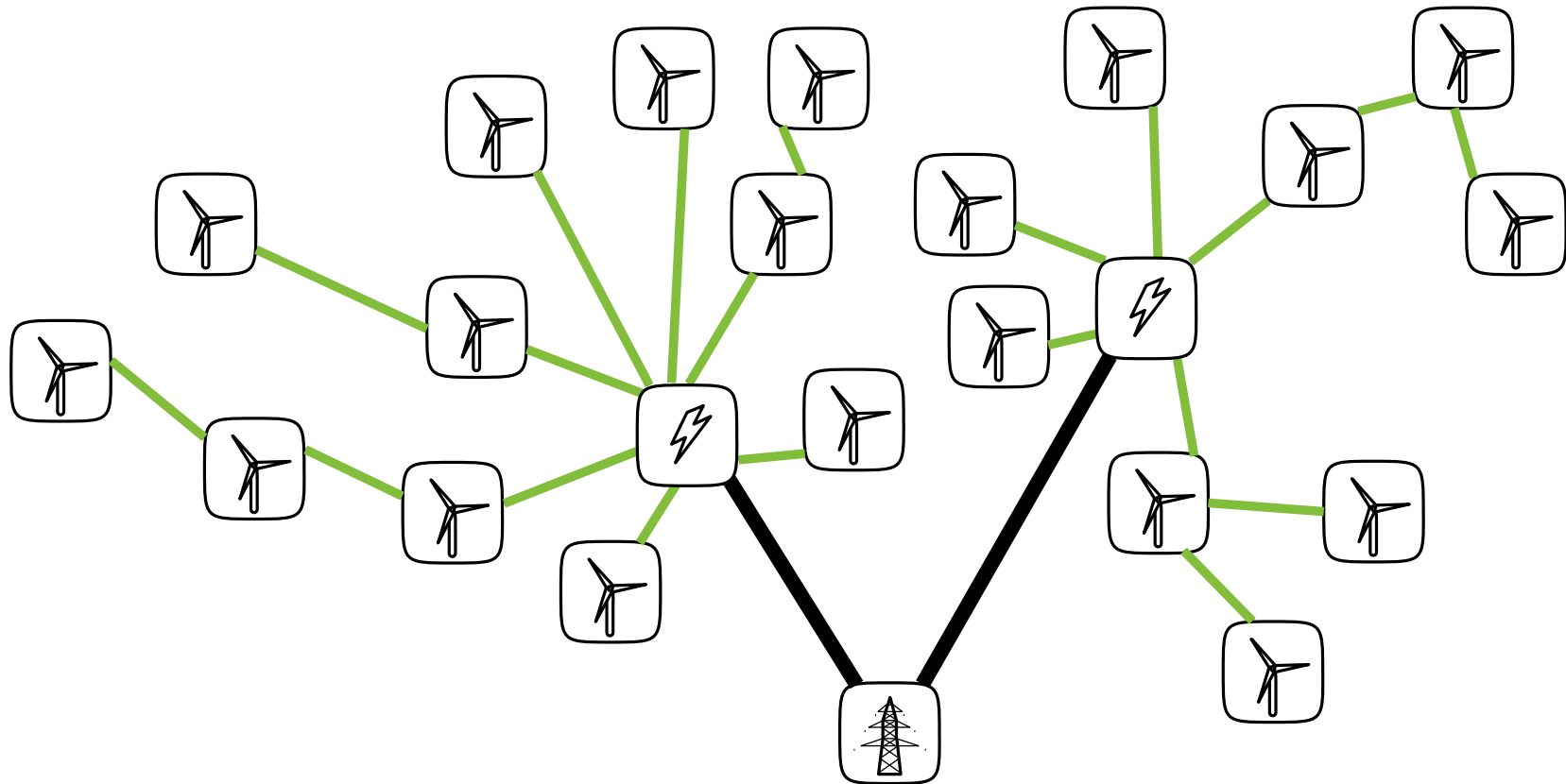
# Windpark Verkabelungsproblem



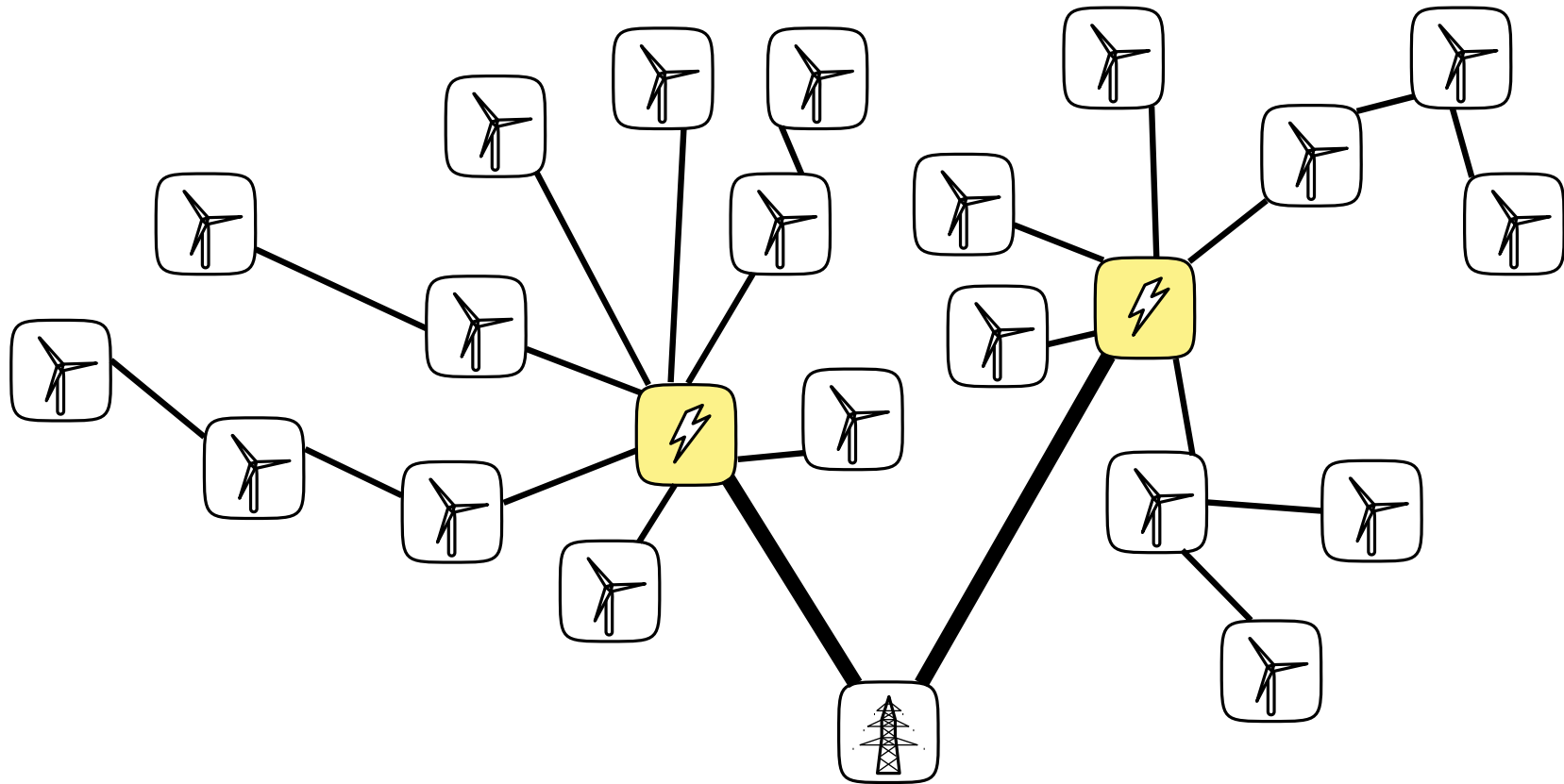
# Windpark Verkabelungsproblem



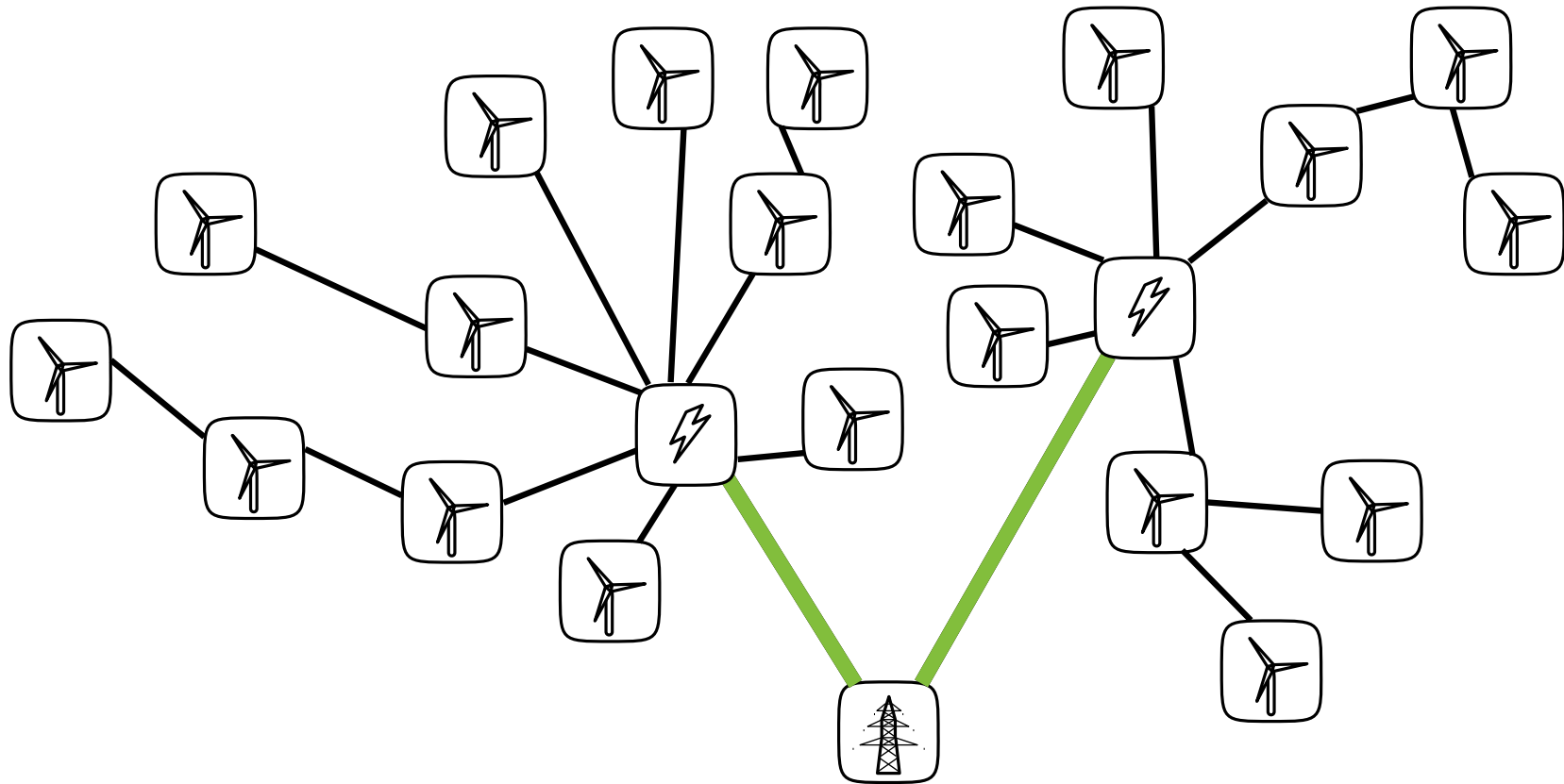
# Windpark Verkabelungsproblem



# Windpark Verkabelungsproblem

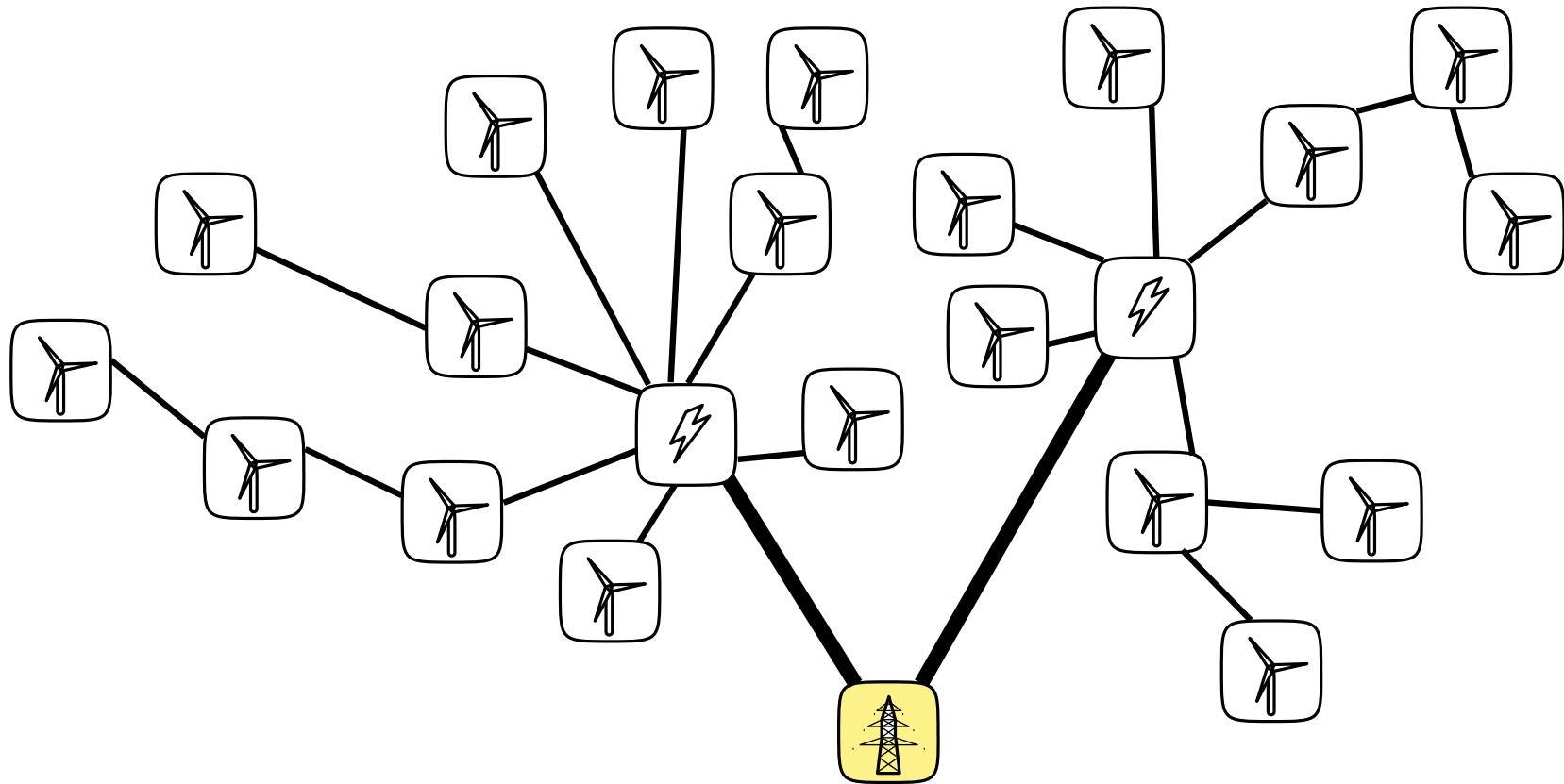


# Windpark Verkabelungsproblem

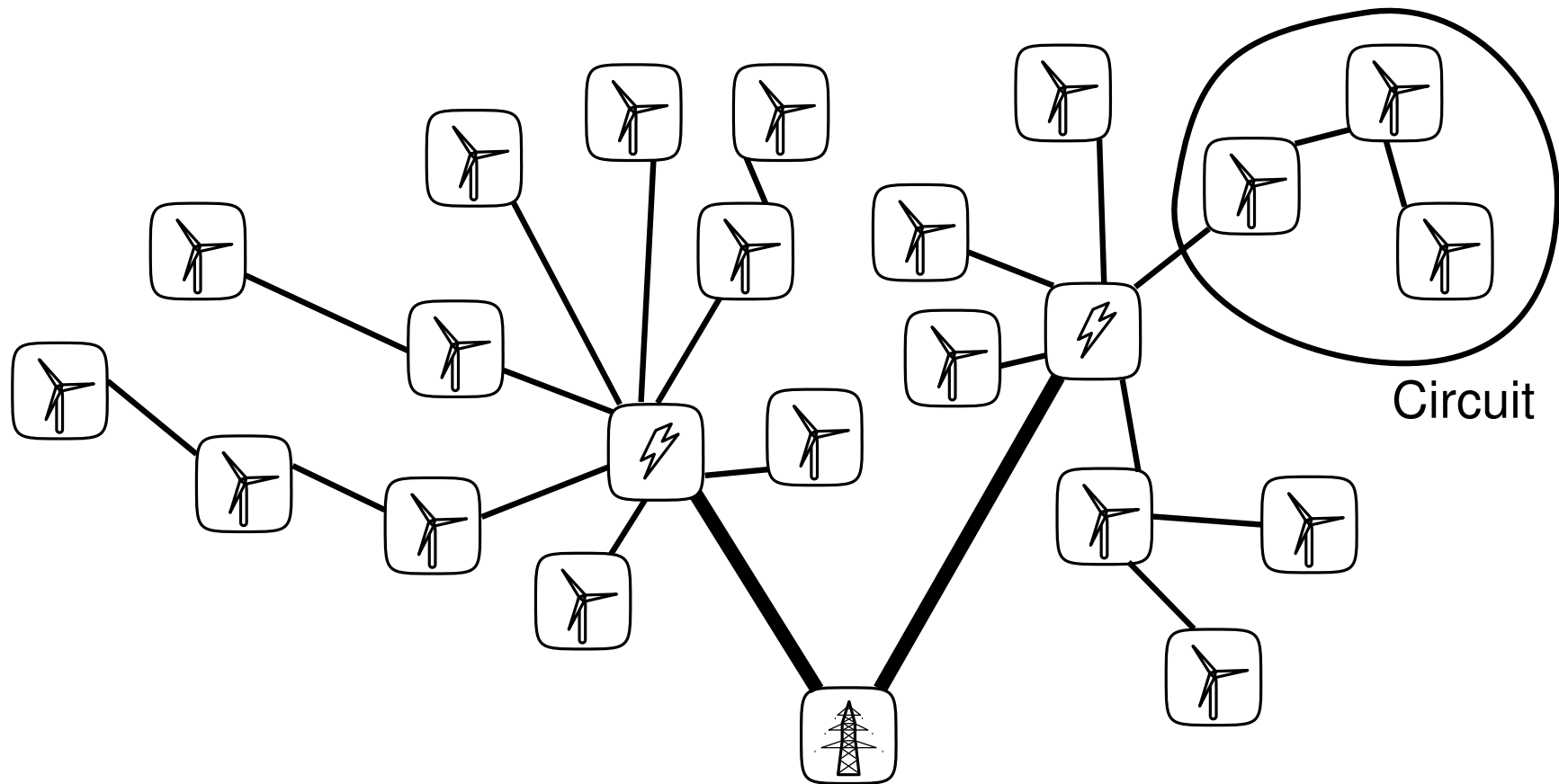




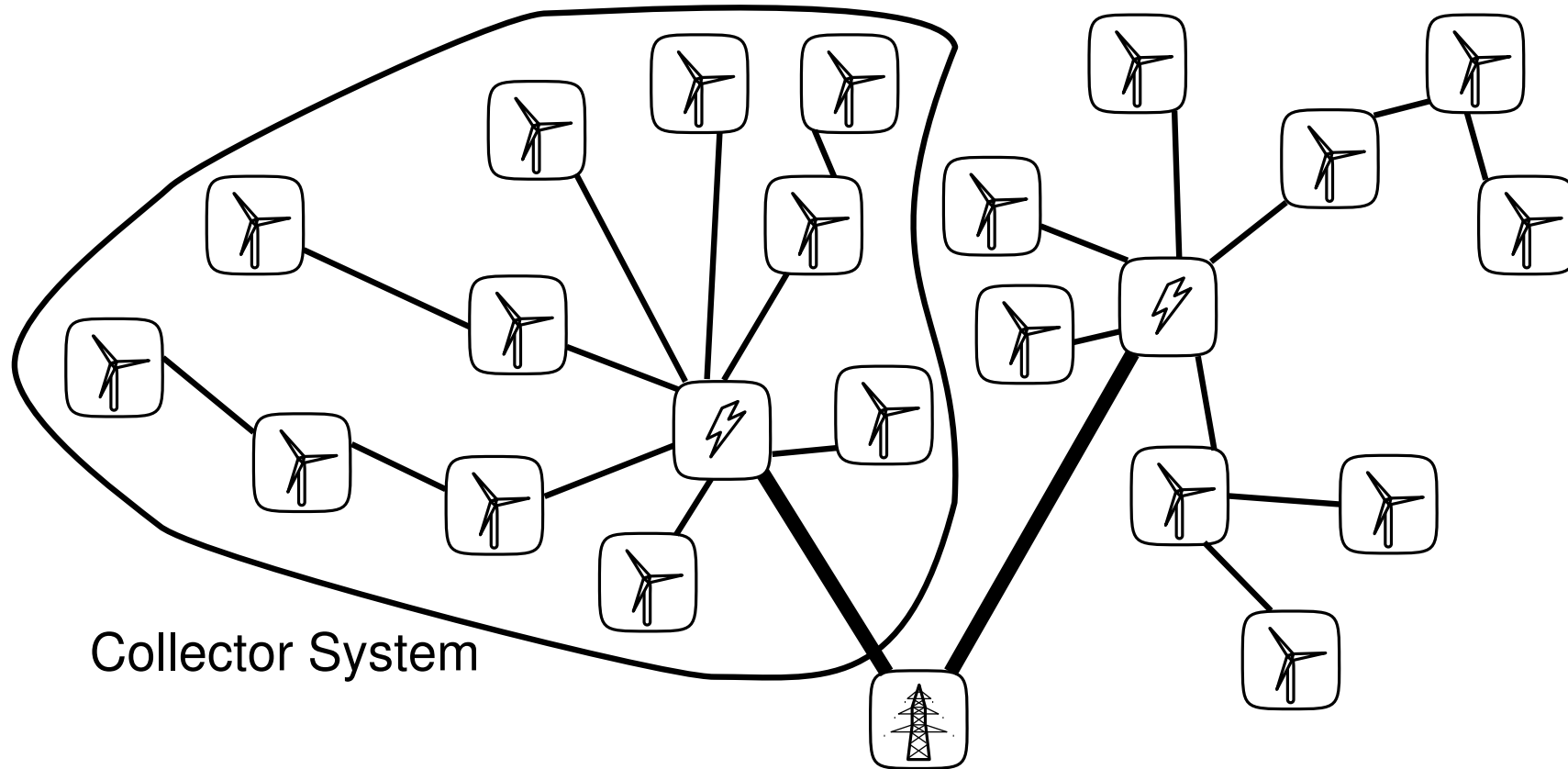
# Windpark Verkabelungsproblem



# Windpark Verkabelungsproblem



# Windpark Verkabelungsproblem



Collector System

# Windpark Verkabelungsproblem

Eingabe:

- Graph mit Turbinen und Substations
- Menge von Kabeltypen mit **Kapazität** und **Kosten**

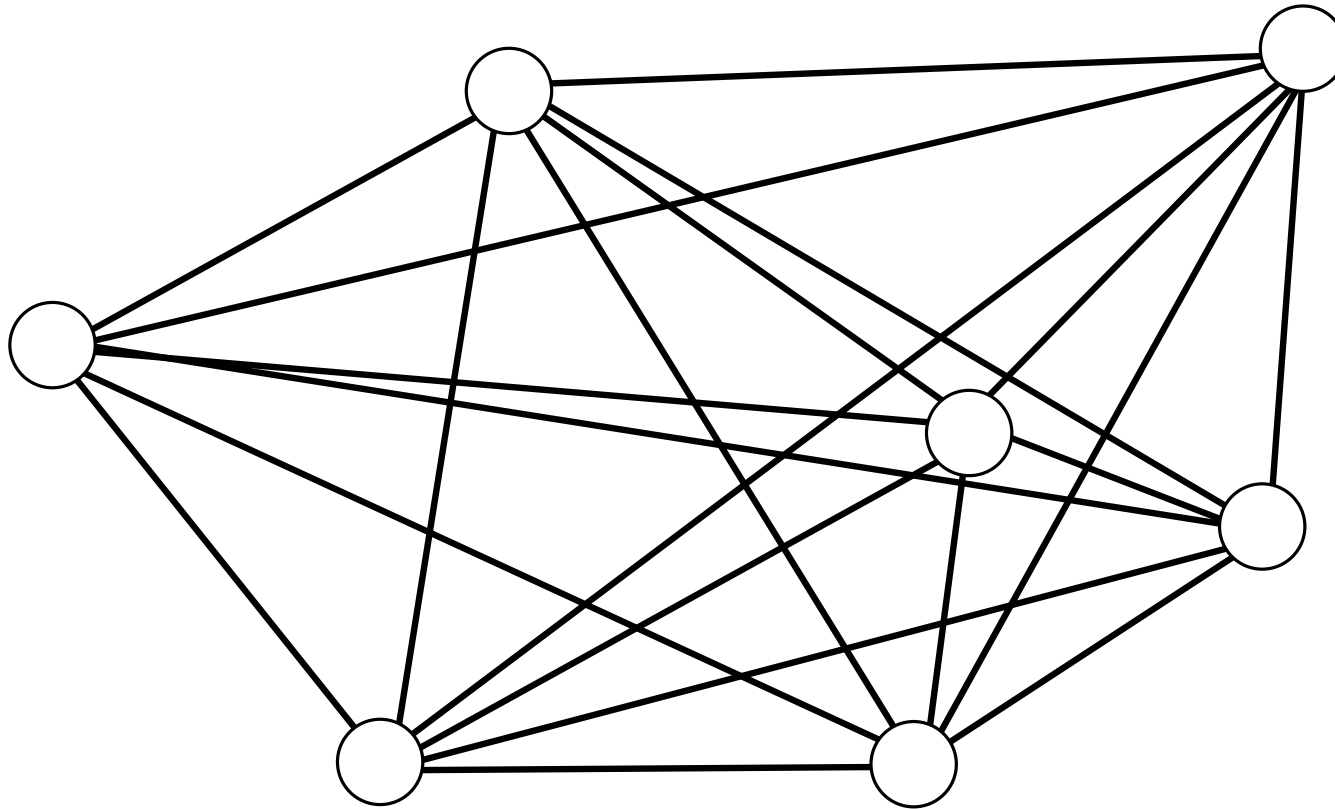
Ausgabe:

- **Gültige** Verkabelung

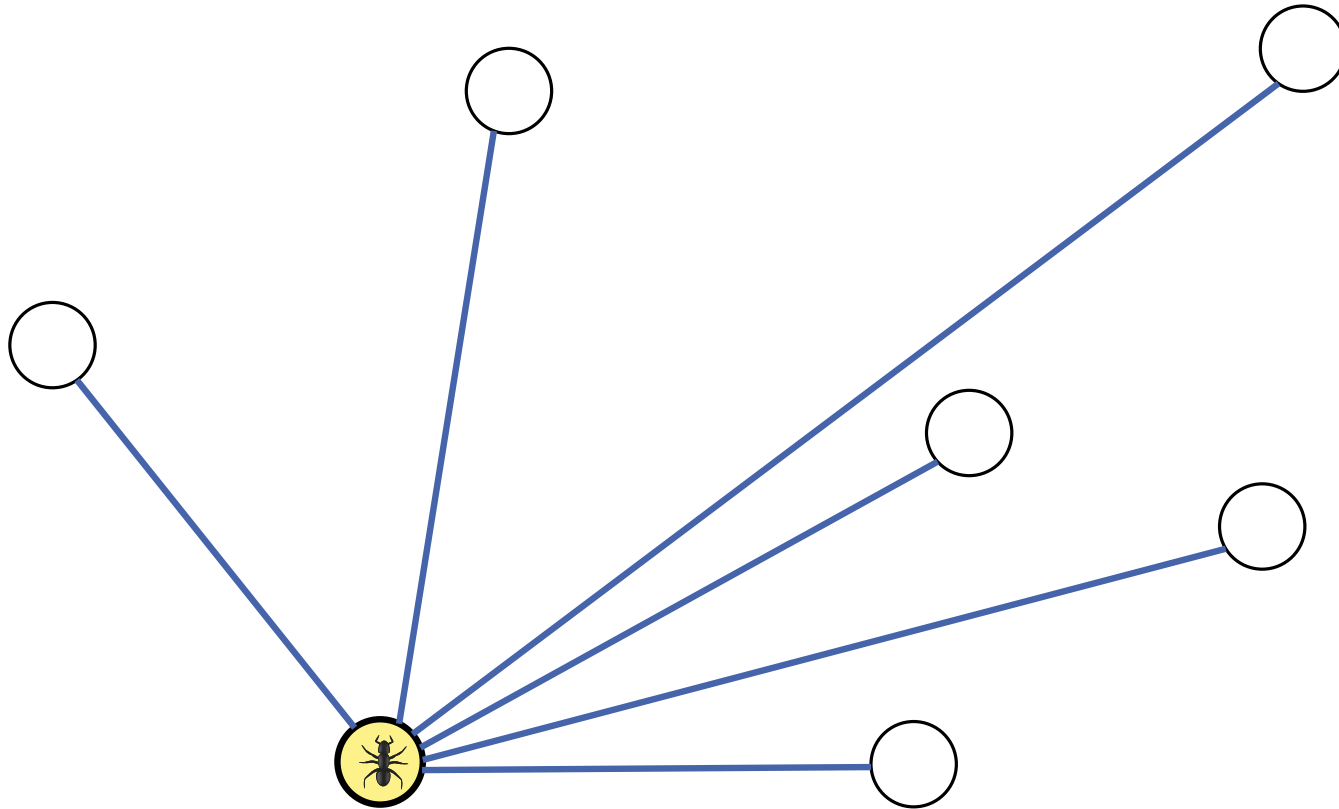
Optimierung:

- Minimierung der **Gesamtkosten**

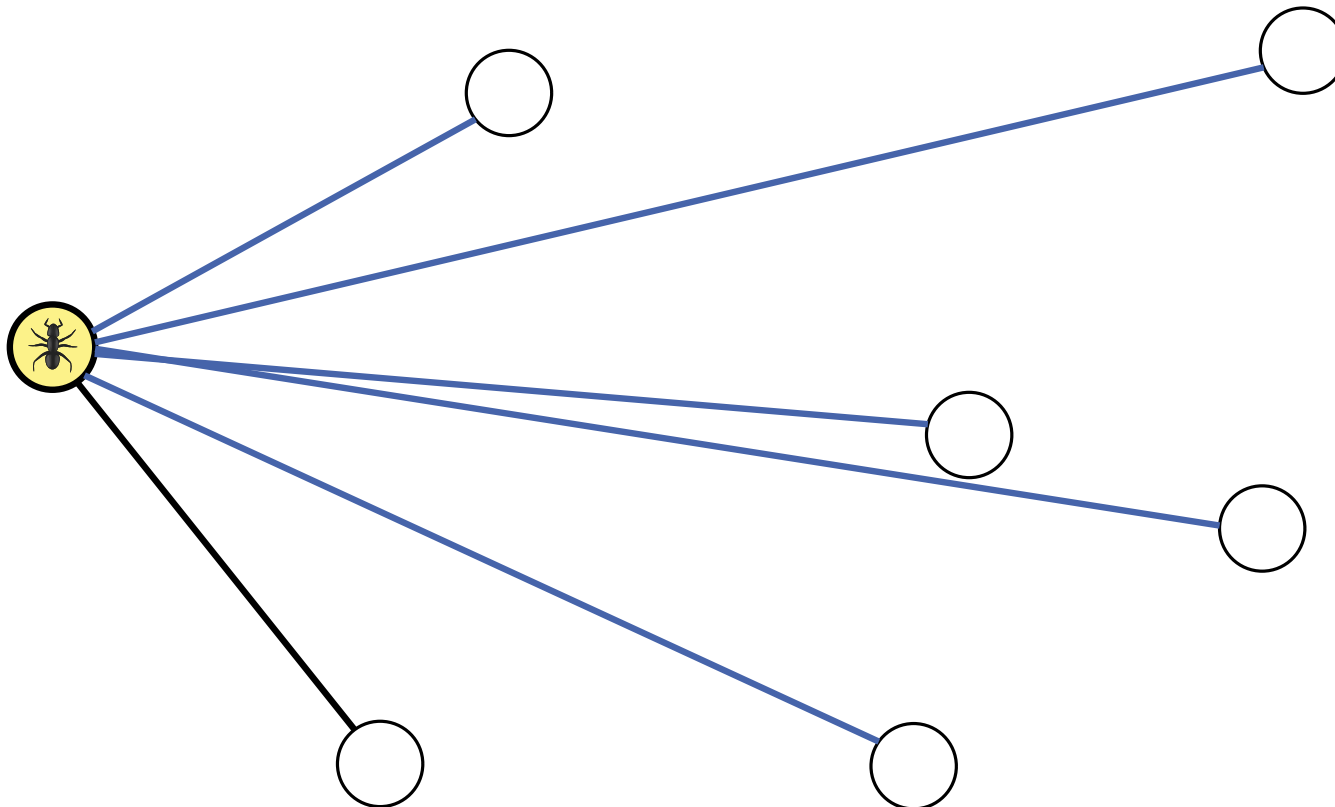
# Ant Colony Optimization



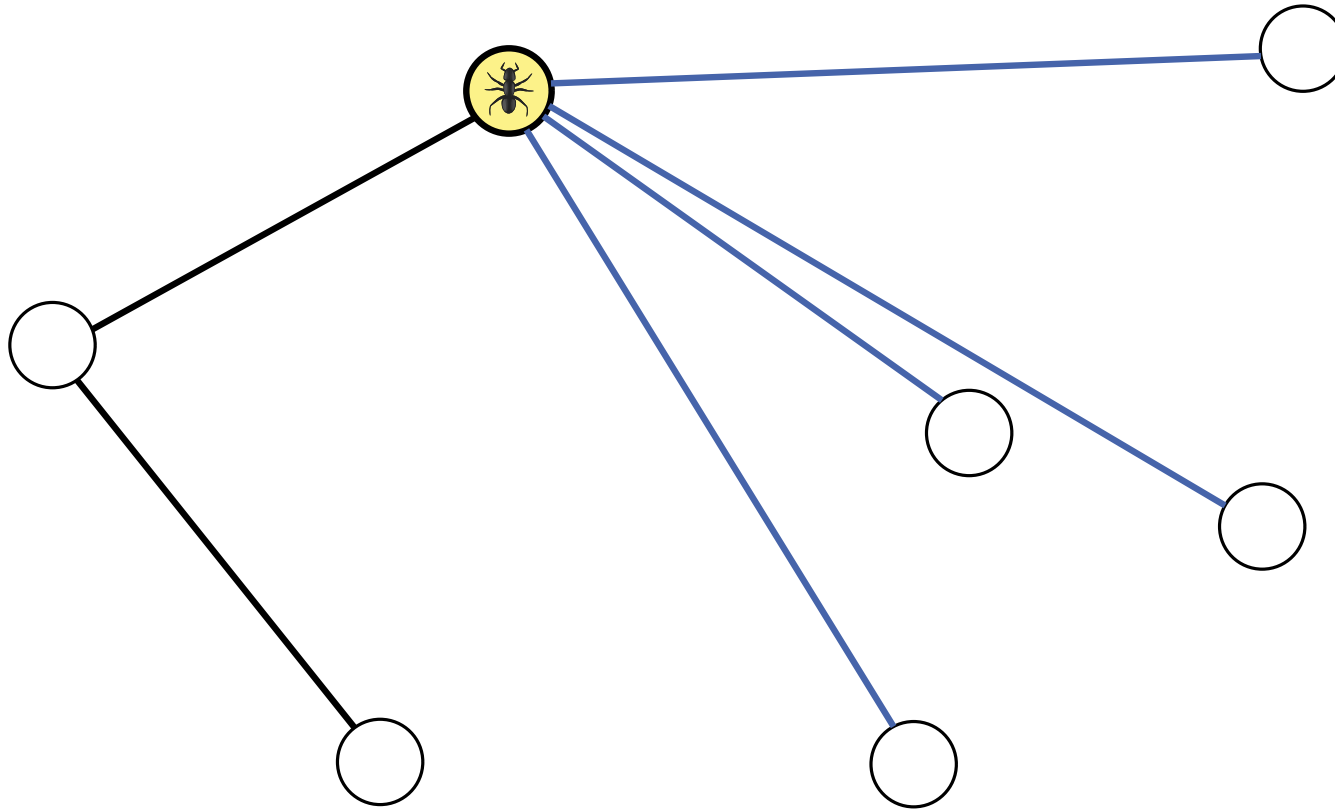
# Ant Colony Optimization



# Ant Colony Optimization

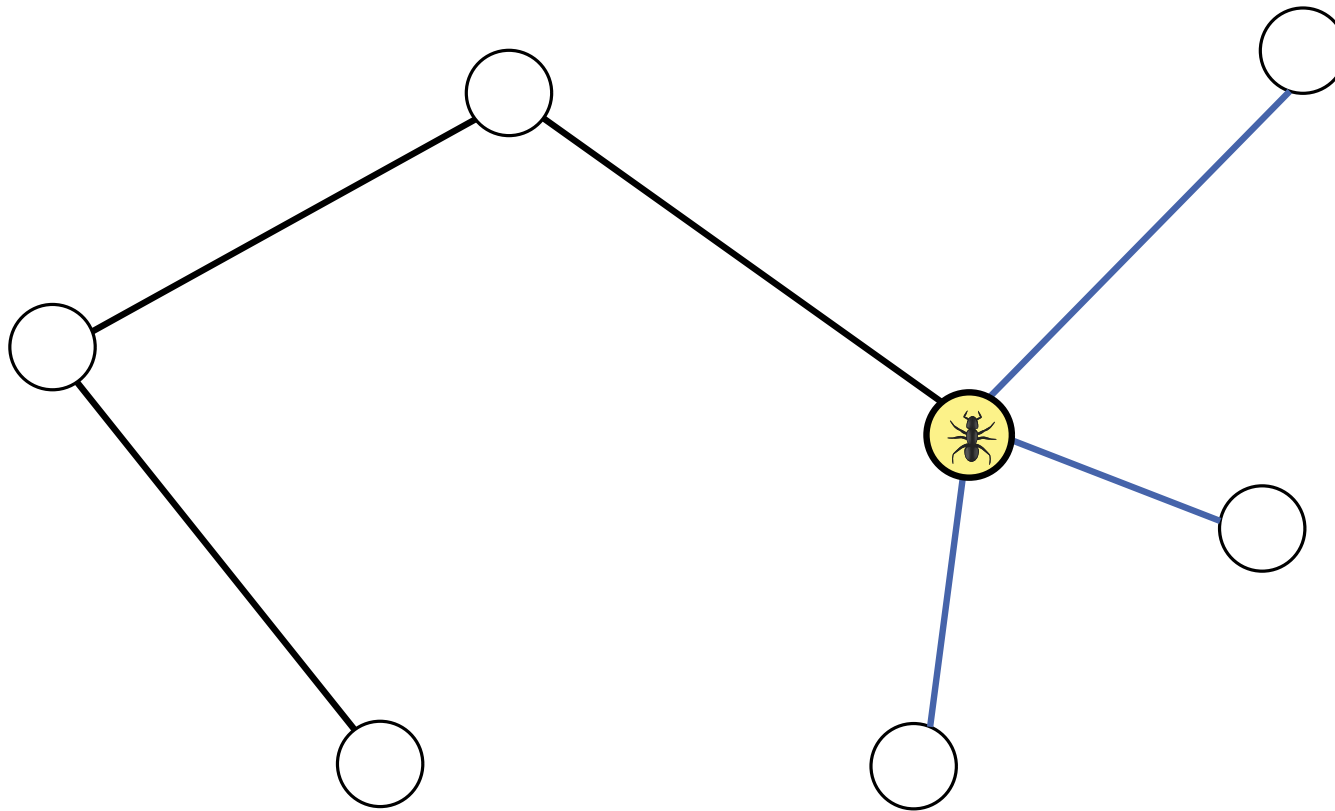


# Ant Colony Optimization

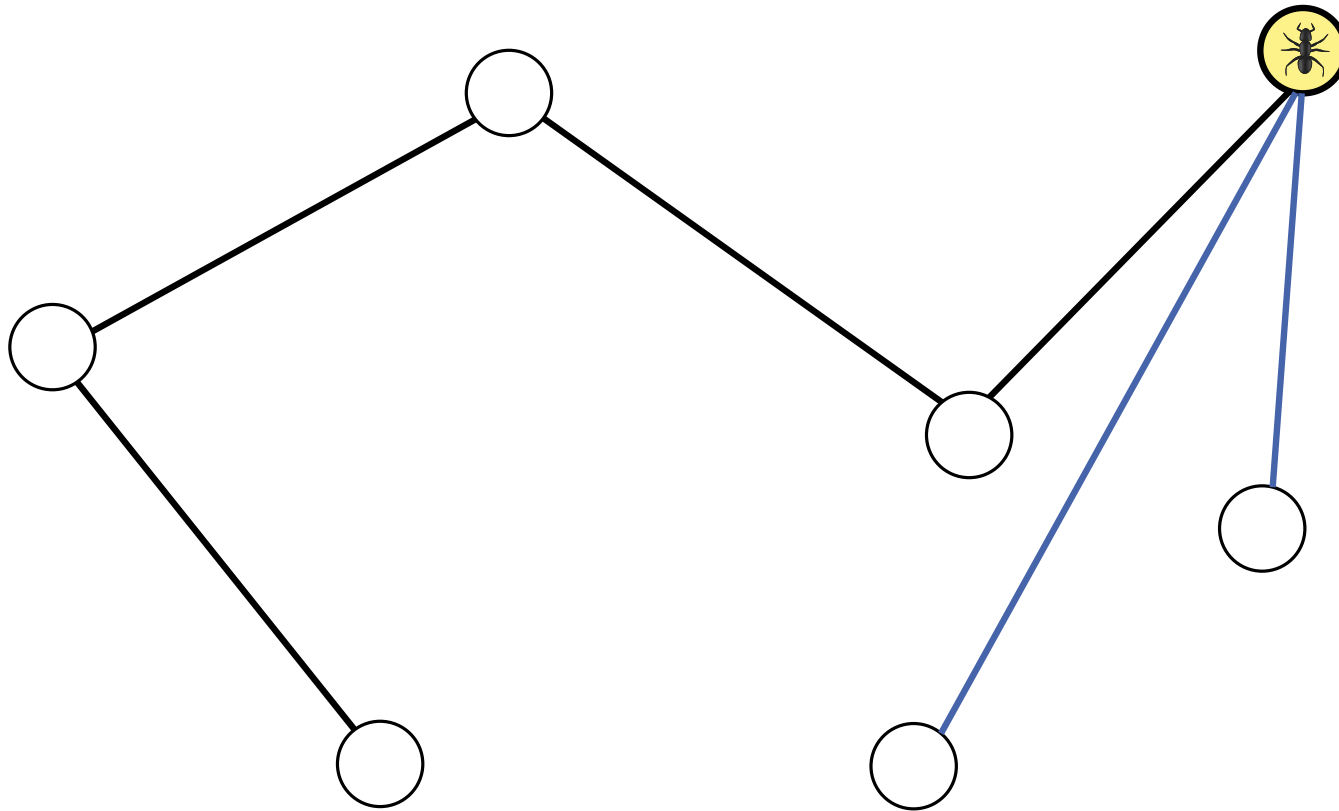




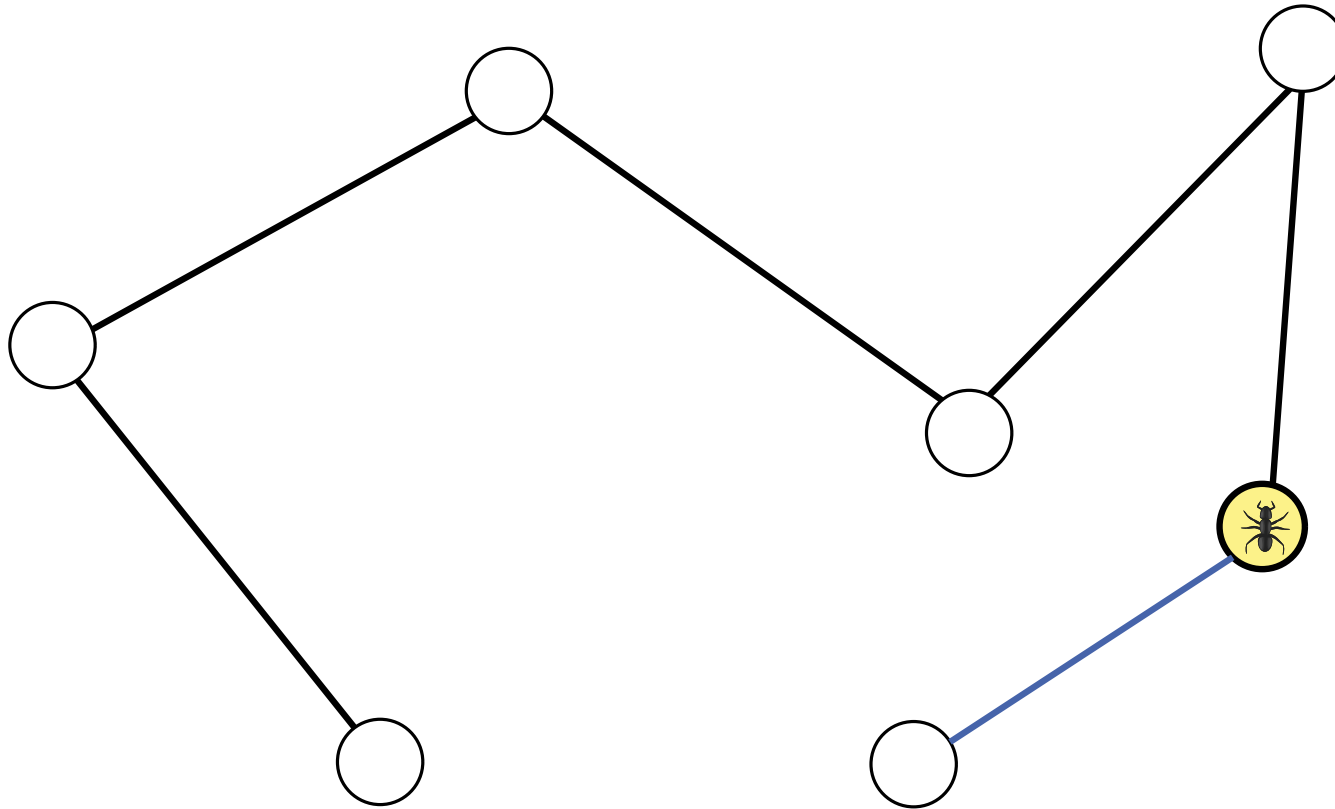
# Ant Colony Optimization



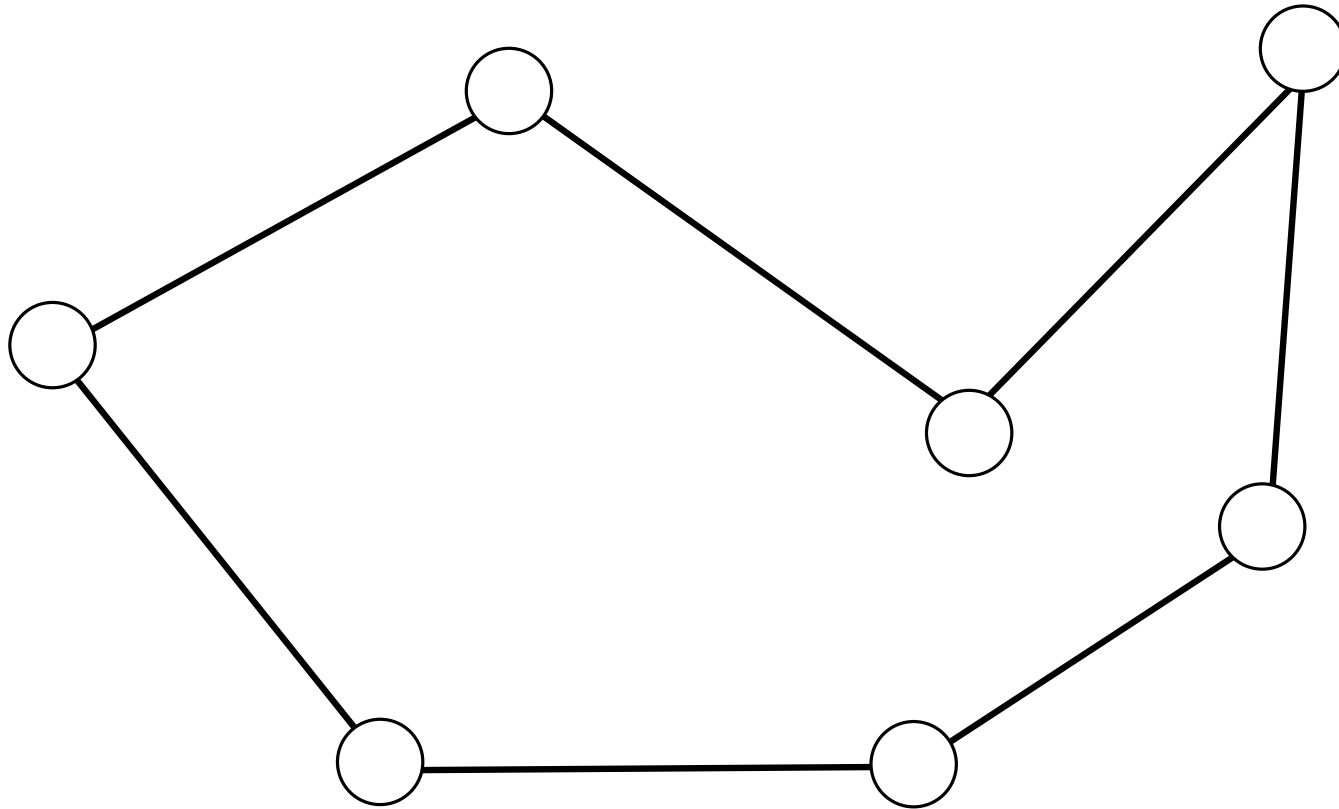
# Ant Colony Optimization



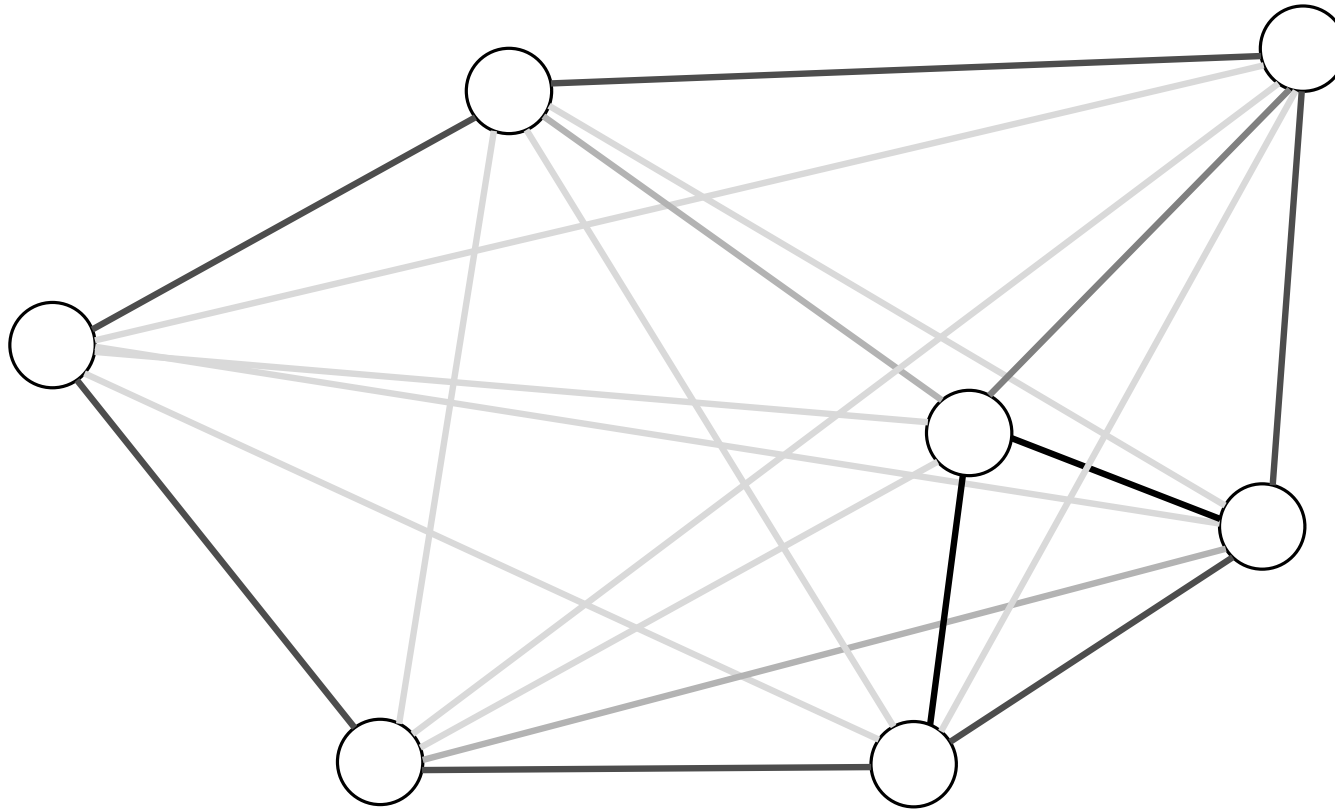
# Ant Colony Optimization



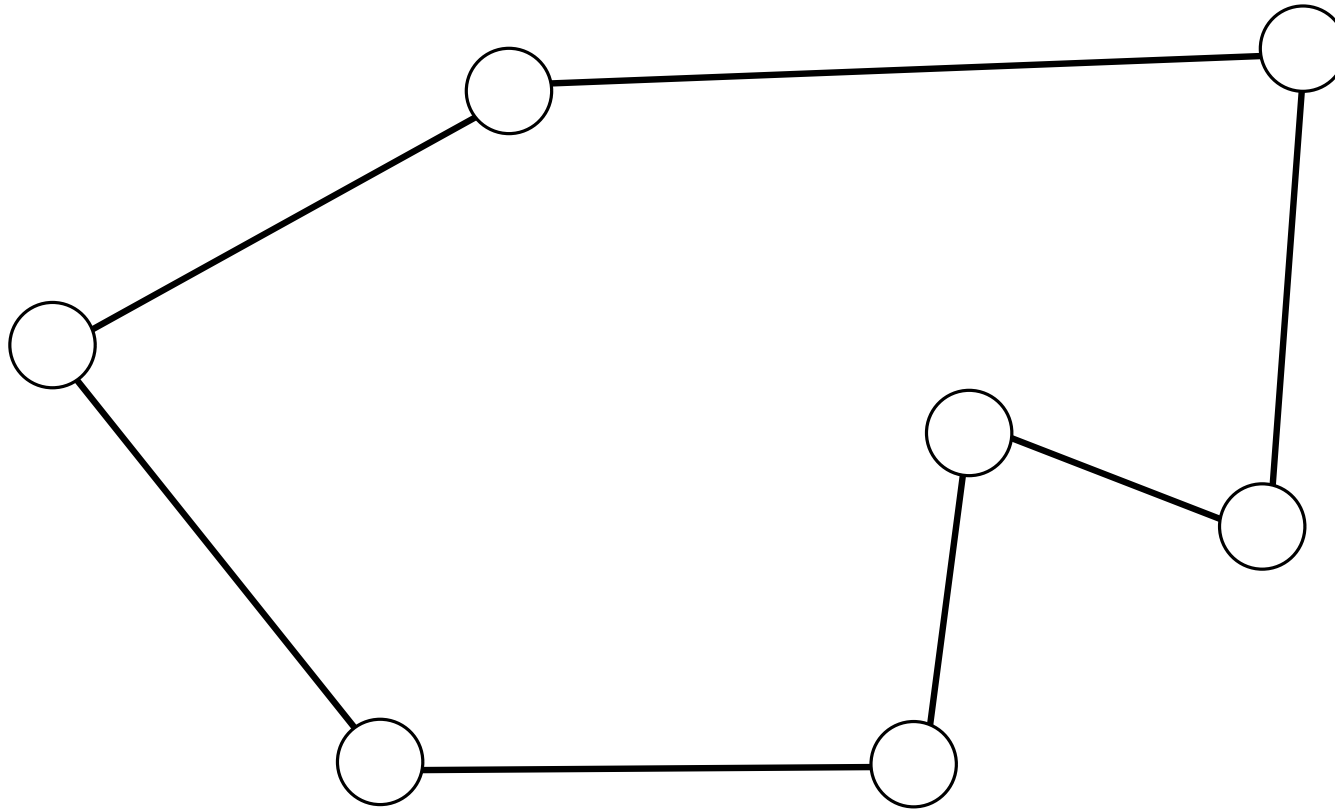
# Ant Colony Optimization



# Ant Colony Optimization

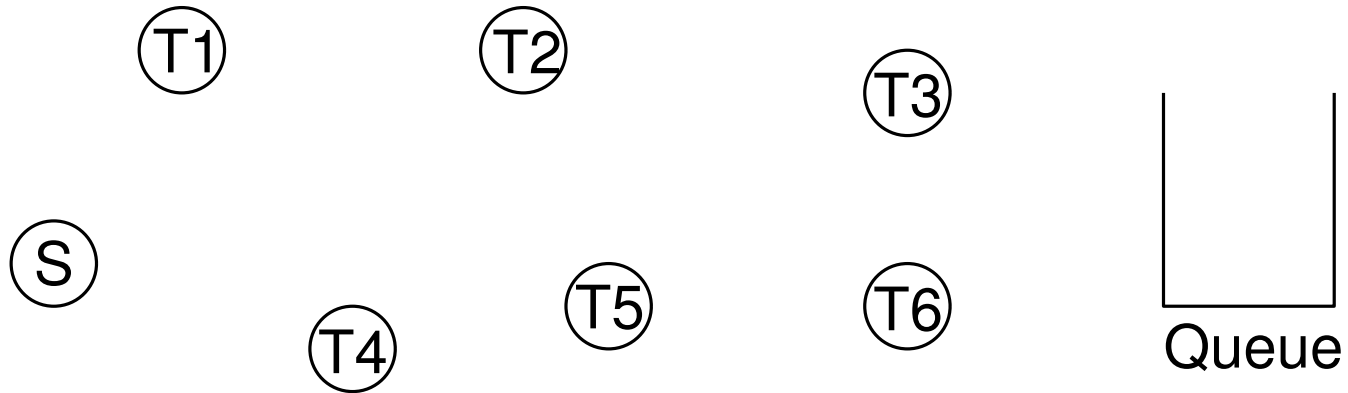


# Ant Colony Optimization



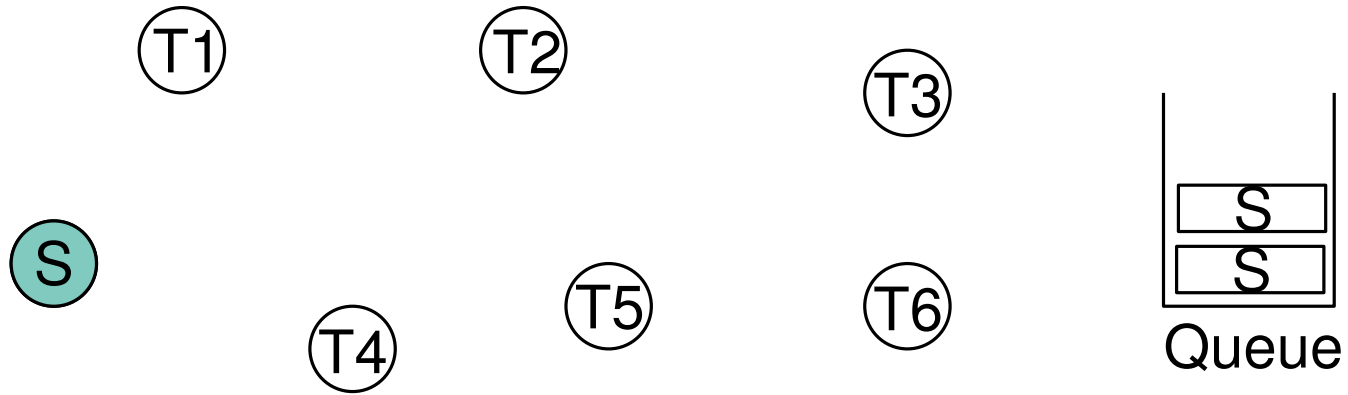
# Traveling Salesman Ansatz

T - Turbine  
S - Substation



# Traveling Salesman Ansatz

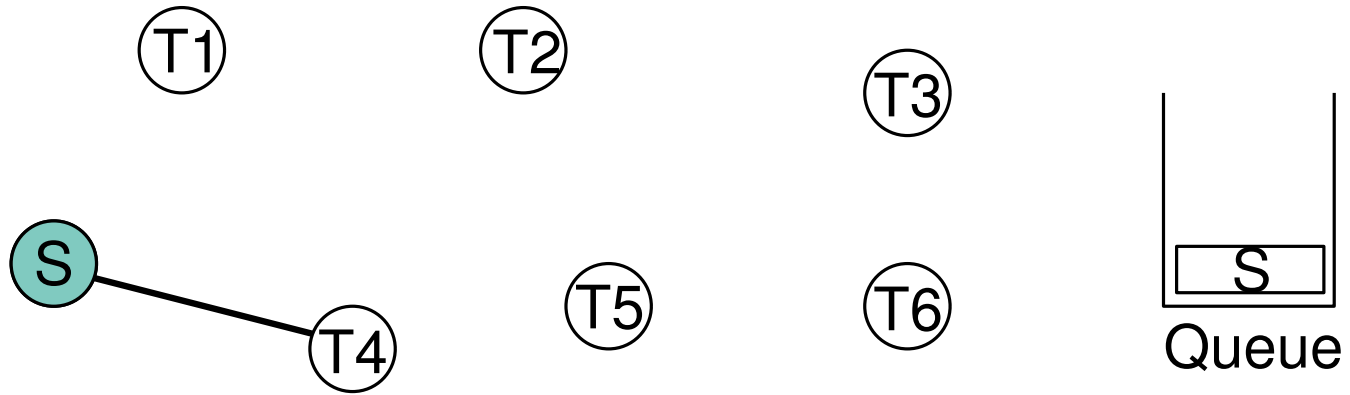
T - Turbine  
S - Substation





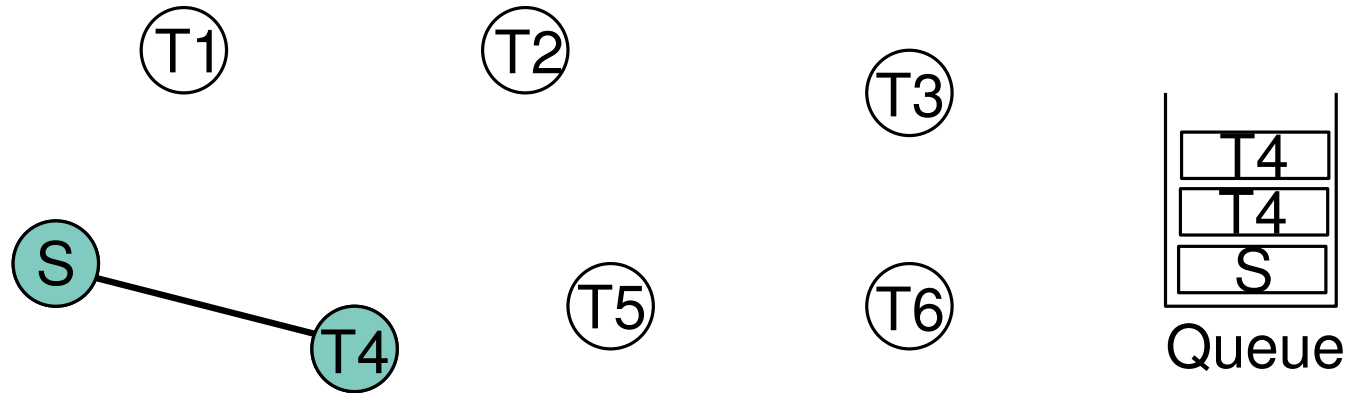
# Traveling Salesman Ansatz

T - Turbine  
S - Substation



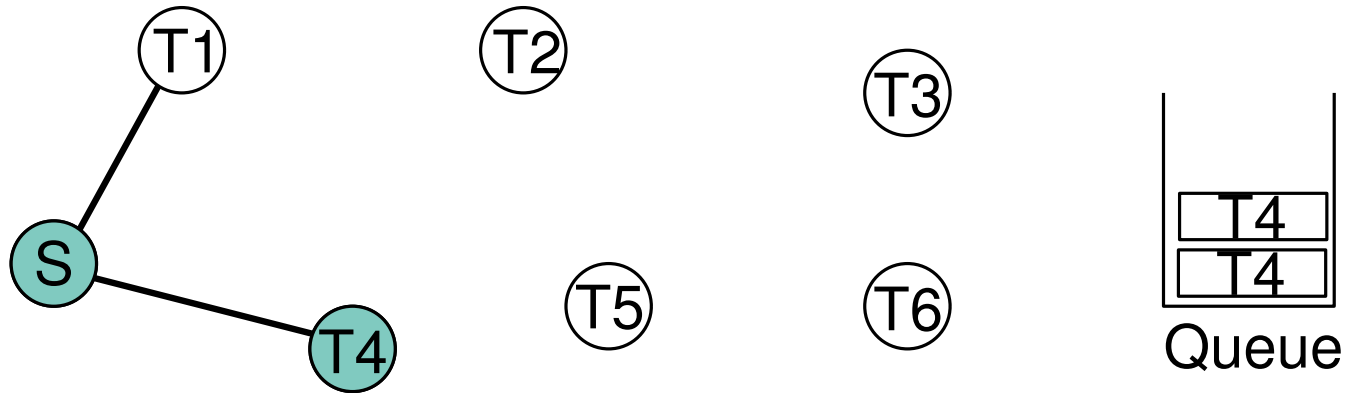
# Traveling Salesman Ansatz

T - Turbine  
S - Substation



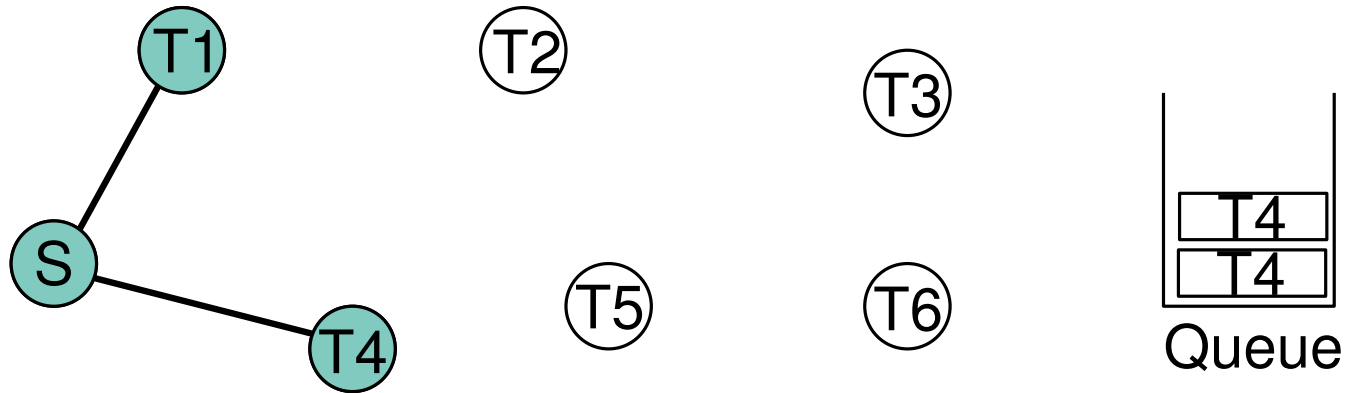
# Traveling Salesman Ansatz

T - Turbine  
S - Substation



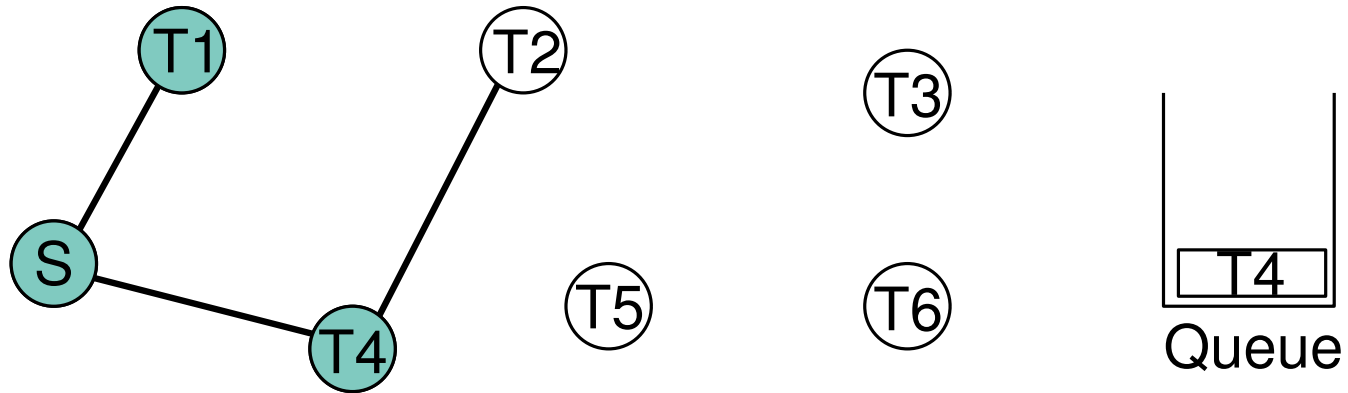
# Traveling Salesman Ansatz

T - Turbine  
S - Substation



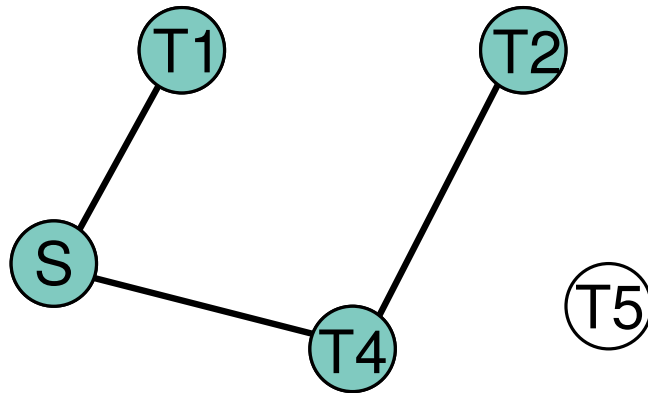
# Traveling Salesman Ansatz

T - Turbine  
S - Substation



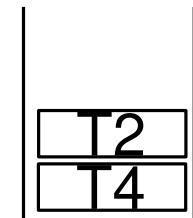
# Traveling Salesman Ansatz

T - Turbine  
S - Substation



T3

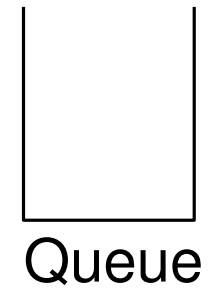
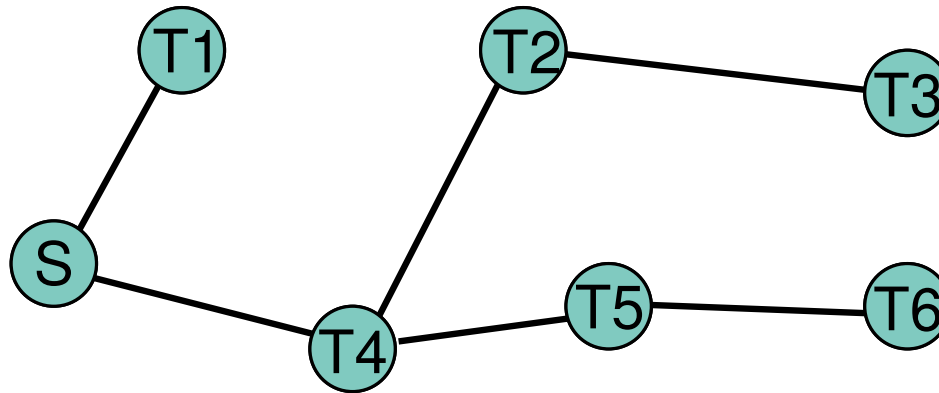
T6



Queue

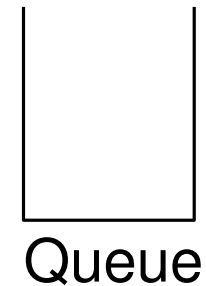
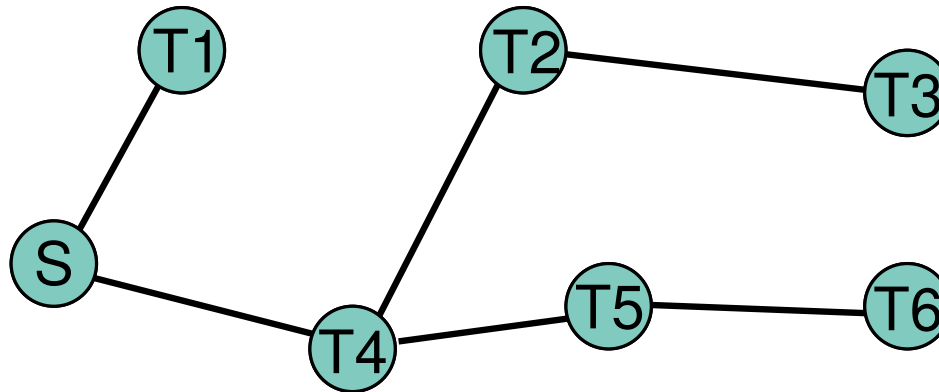
# Traveling Salesman Ansatz

T - Turbine  
S - Substation



# Traveling Salesman Ansatz

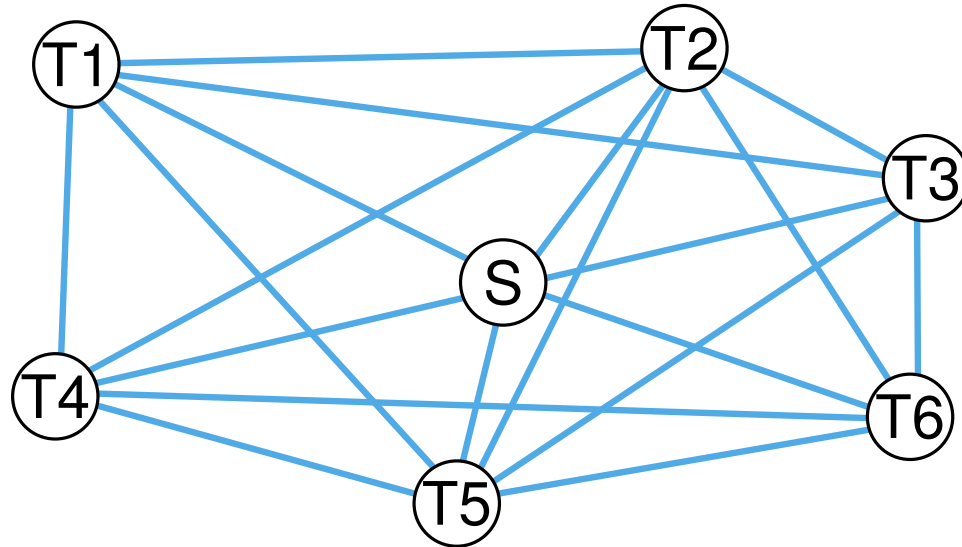
T - Turbine  
S - Substation



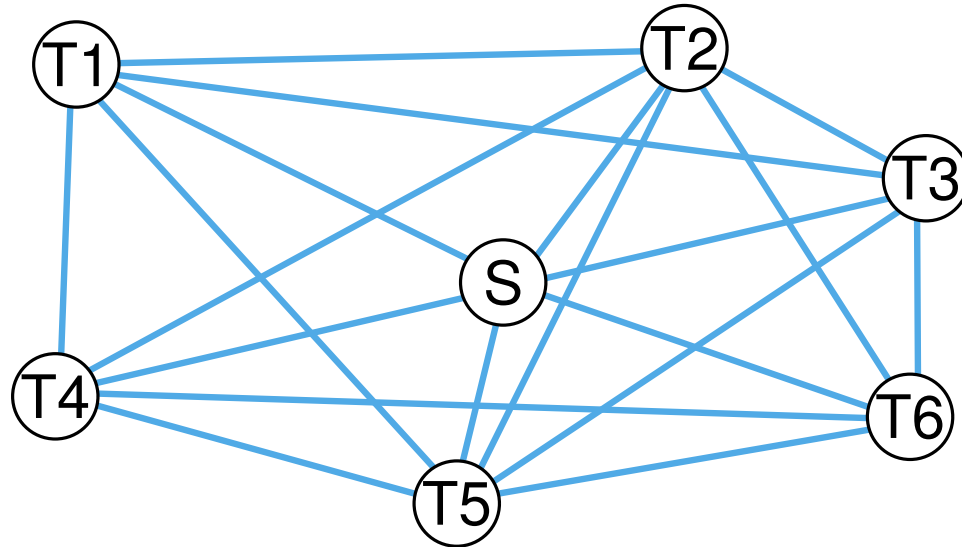
**Letzer Schritt:** Bestimmung der Kabeltypen durch Breitensuche



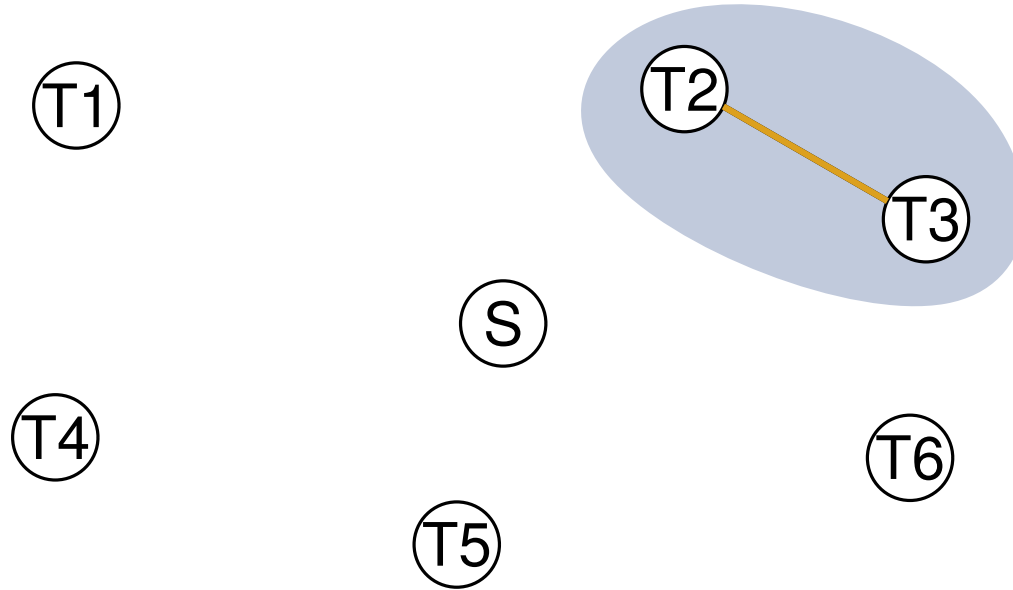
# Kruskal Ansatz



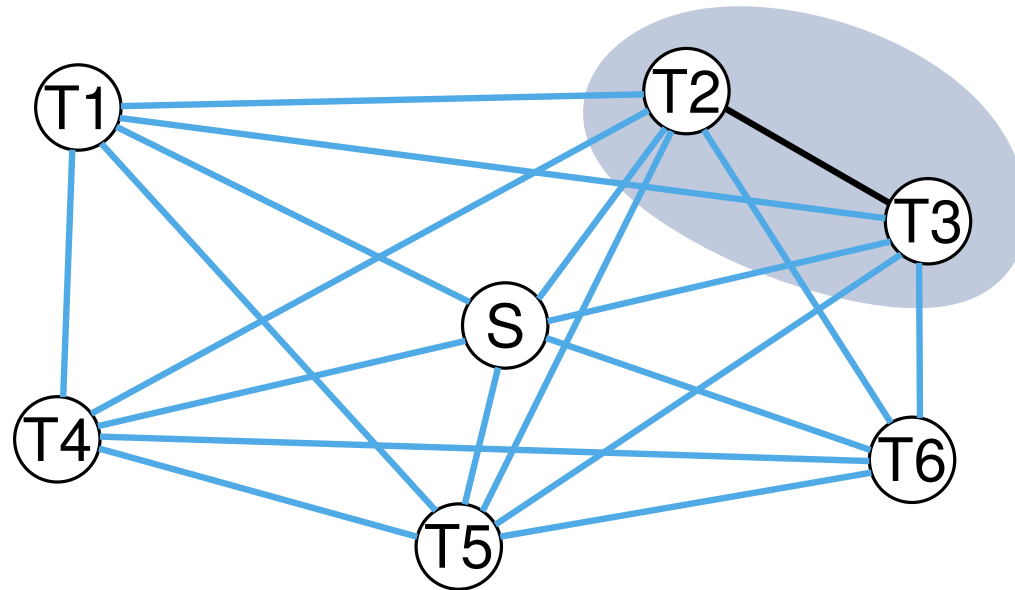
# Kruskal Ansatz



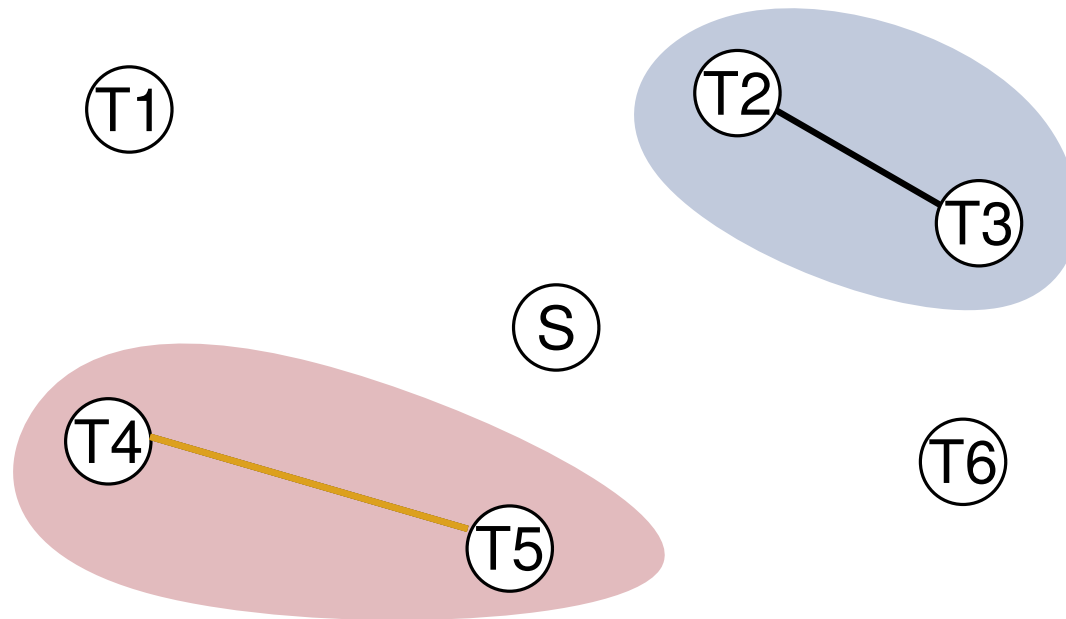
# Kruskal Ansatz



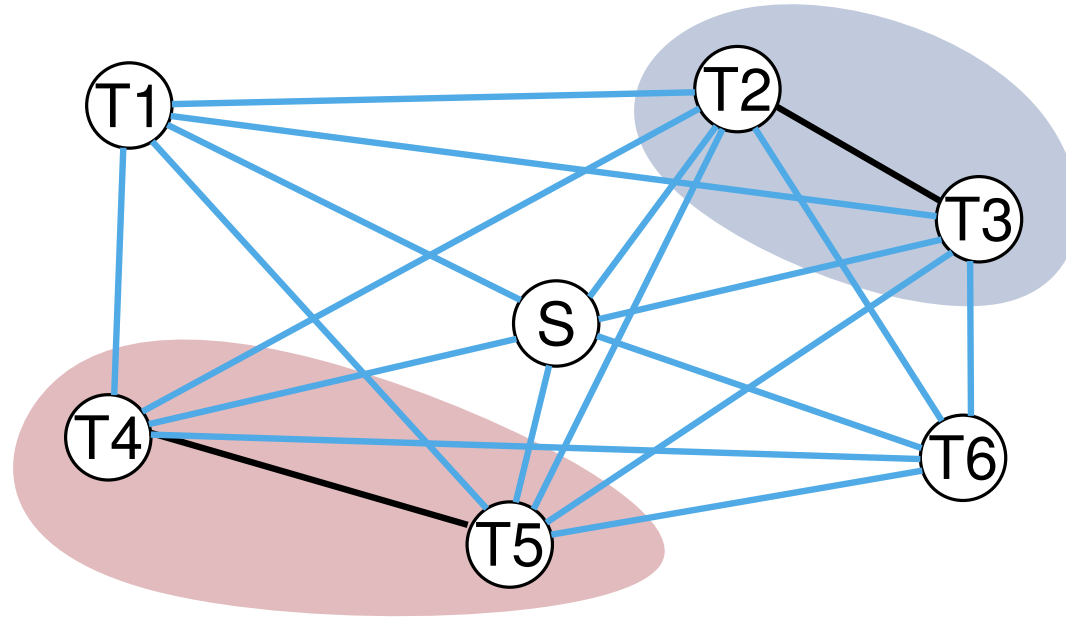
# Kruskal Ansatz



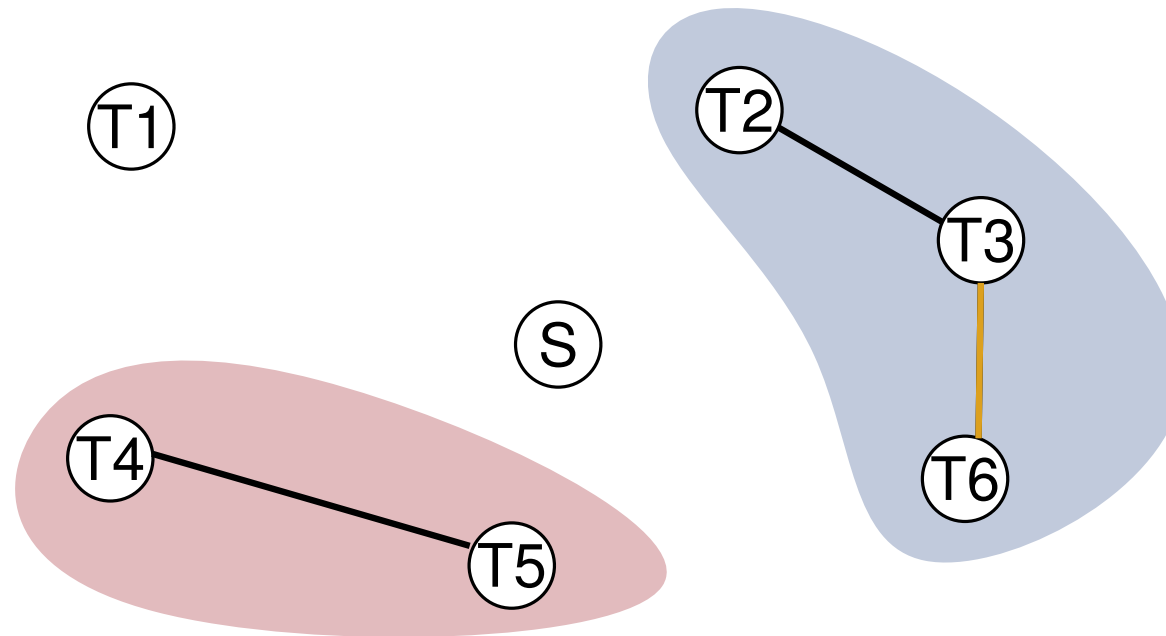
# Kruskal Ansatz



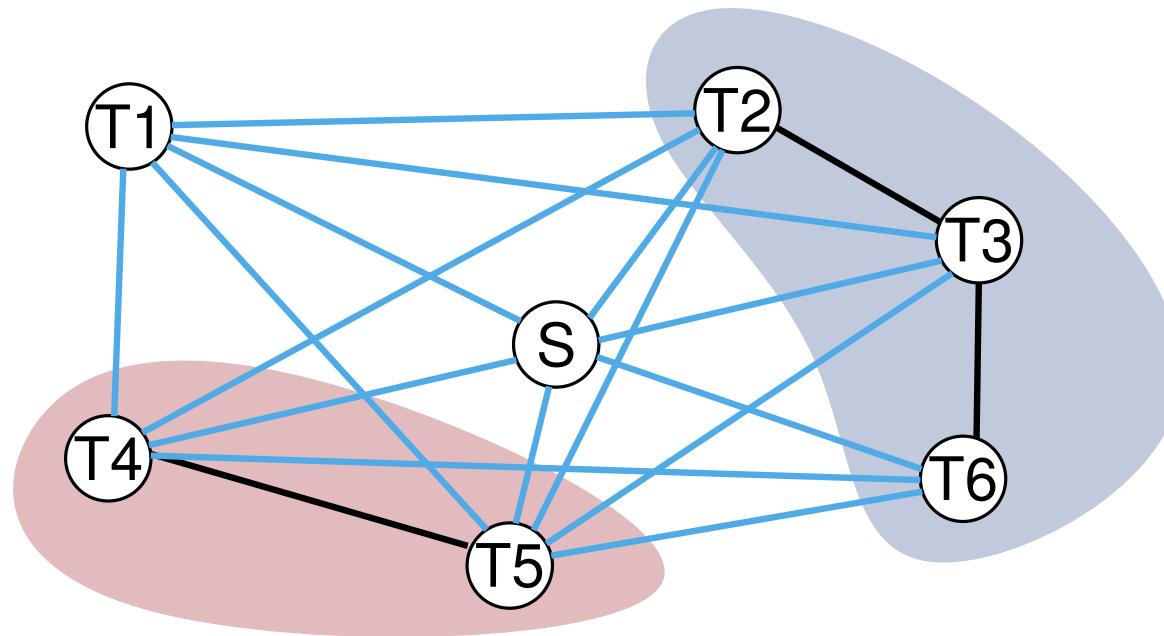
# Kruskal Ansatz



# Kruskal Ansatz

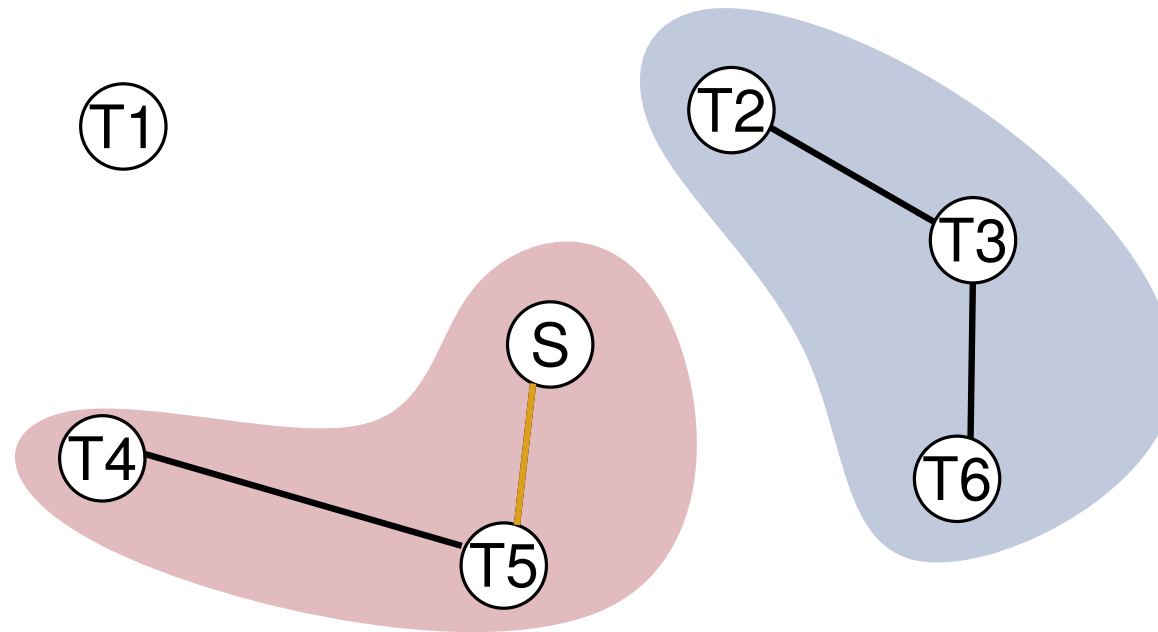


# Kruskal Ansatz

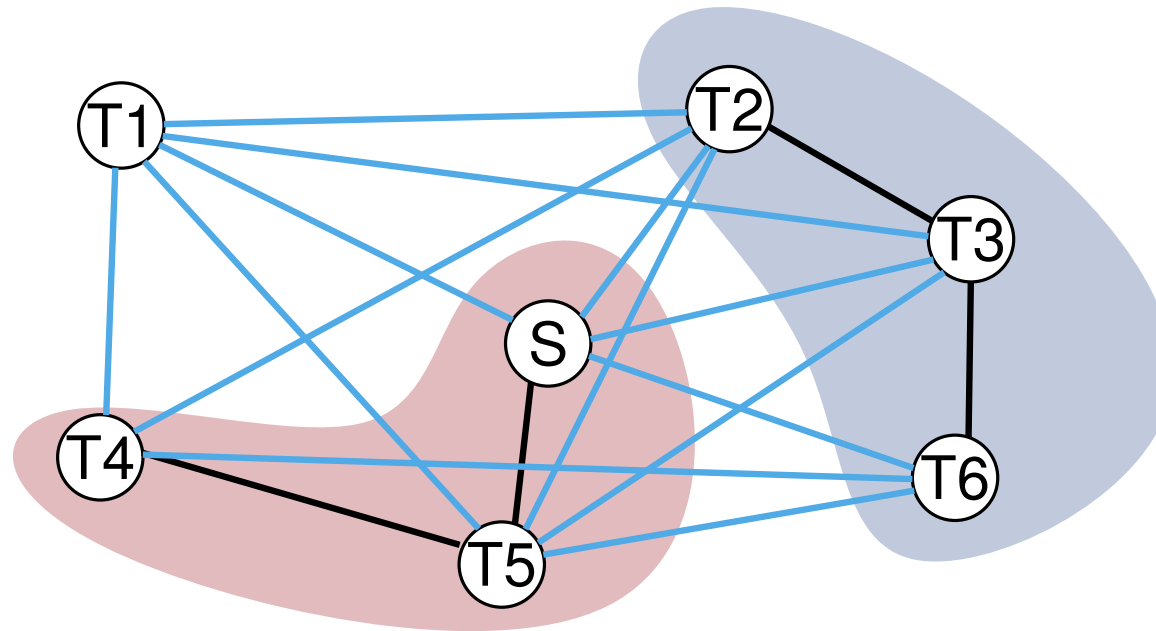




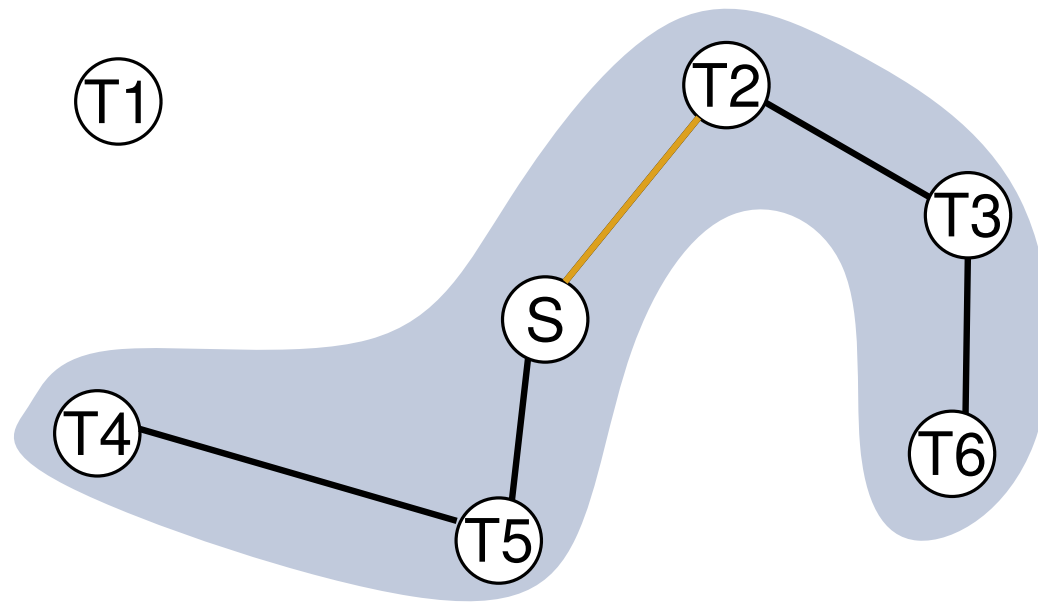
# Kruskal Ansatz



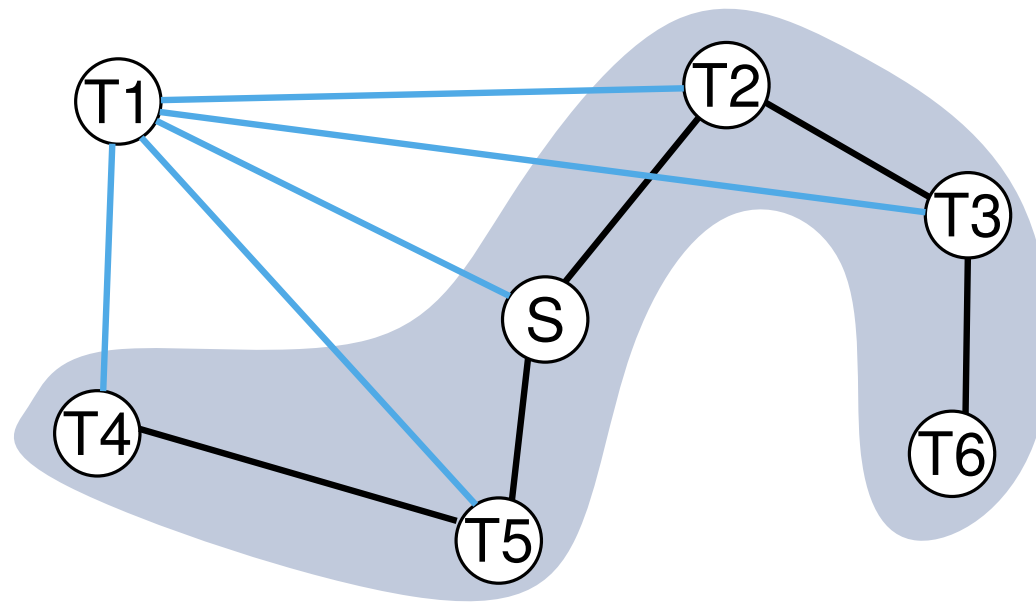
# Kruskal Ansatz



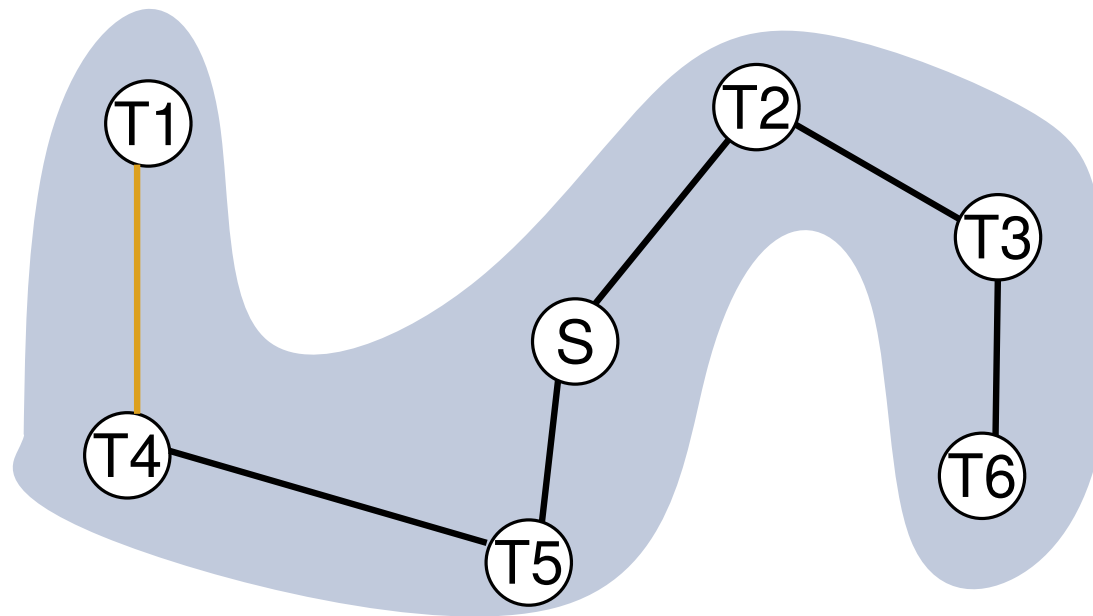
# Kruskal Ansatz



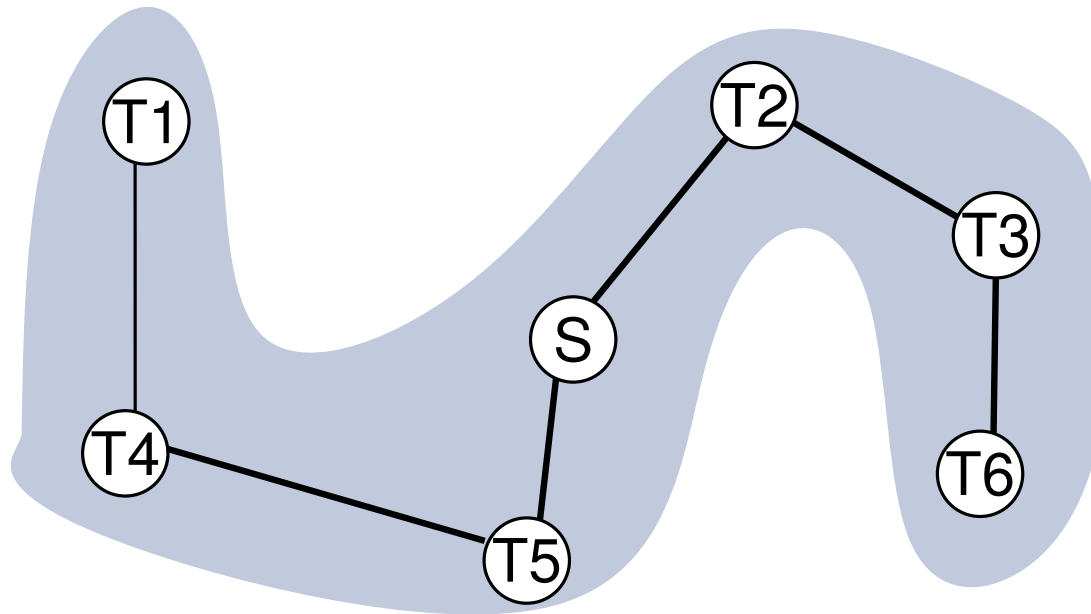
# Kruskal Ansatz



# Kruskal Ansatz

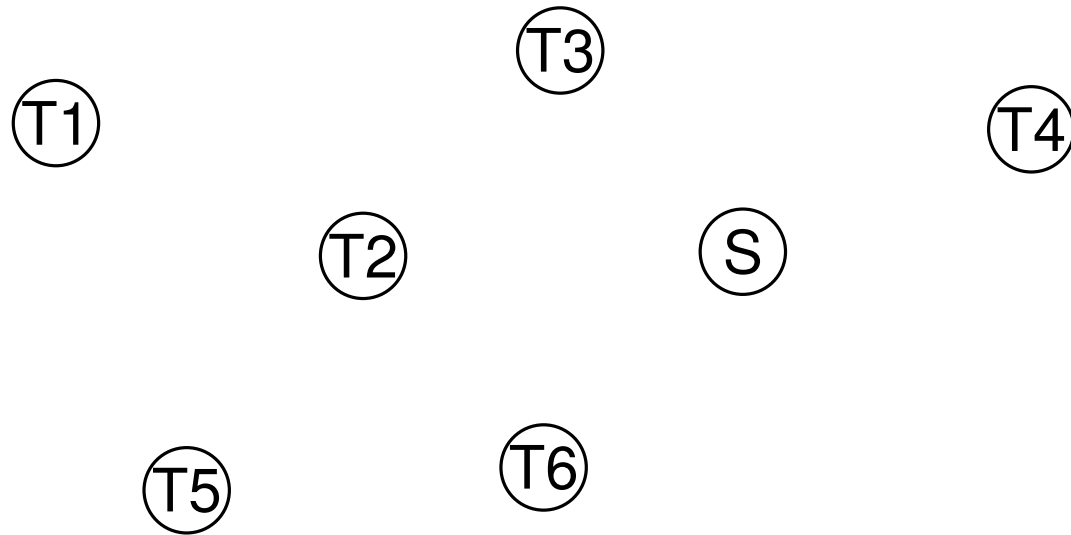


# Kruskal Ansatz



**Vorteil:** Alle vom Algorithmus erzeugen Lösungen sind gültig

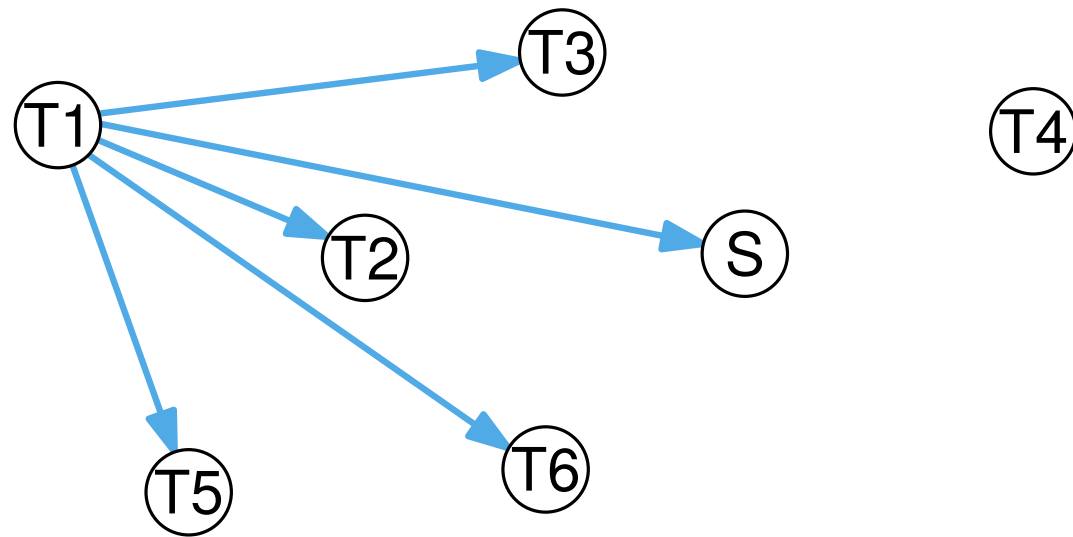
# Turbinen Ansatz



## Idee:

- Pfade ausgehend von Turbinen bilden
- Alle Pfade zusammen ergeben Gesamtfluss

# Turbinen Ansatz

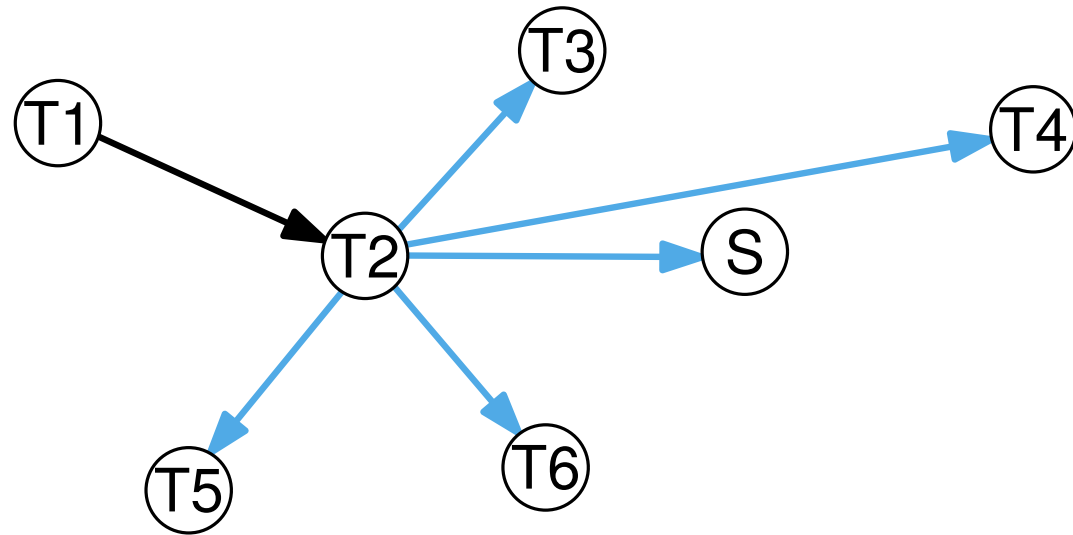


## Idee:

- Pfade ausgehend von Turbinen bilden
- Alle Pfade zusammen ergeben Gesamtfluss



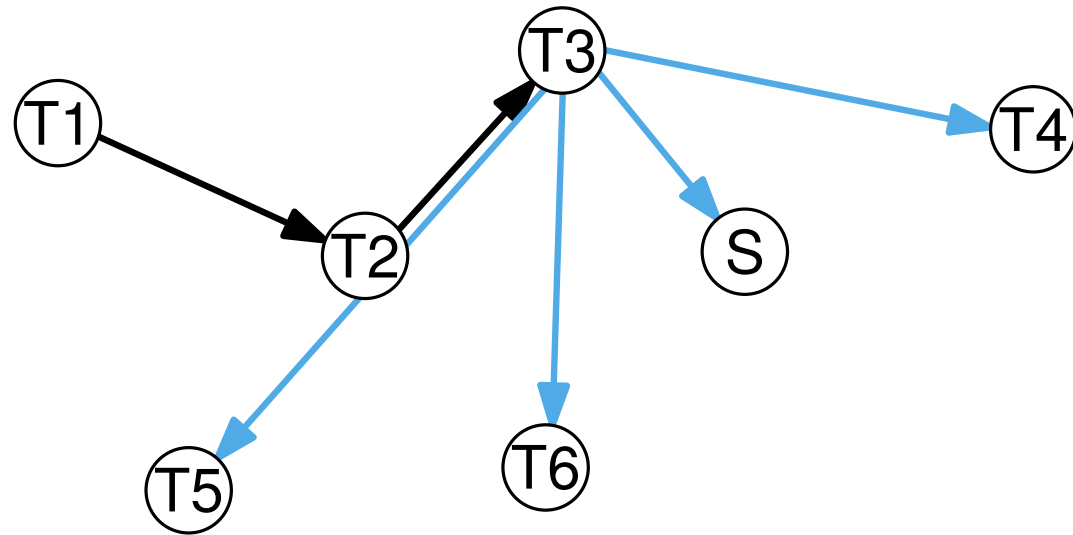
# Turbinen Ansatz



## Idee:

- Pfade ausgehend von Turbinen bilden
- Alle Pfade zusammen ergeben Gesamtfluss

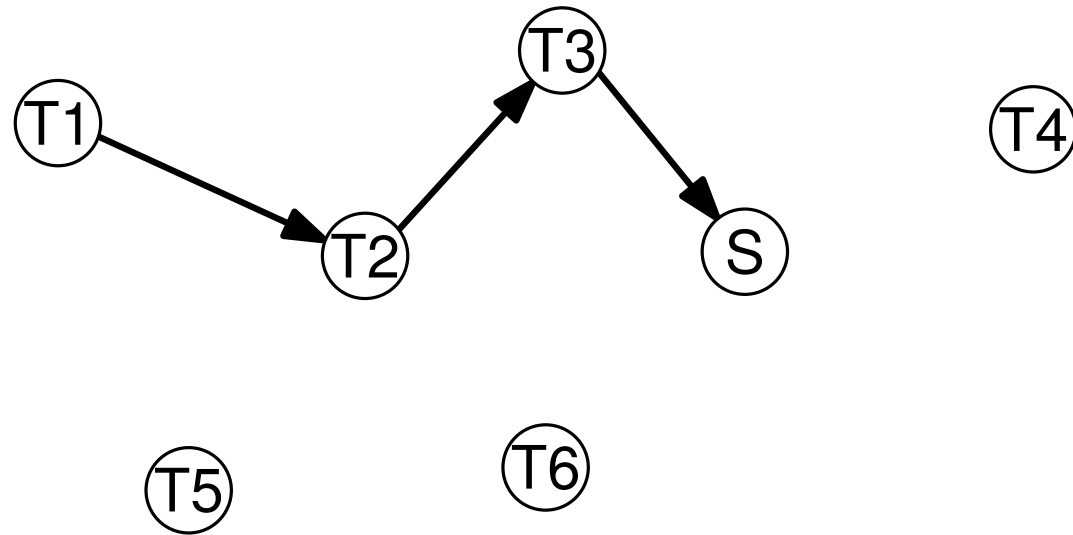
# Turbinen Ansatz



## Idee:

- Pfade ausgehend von Turbinen bilden
- Alle Pfade zusammen ergeben Gesamtfluss

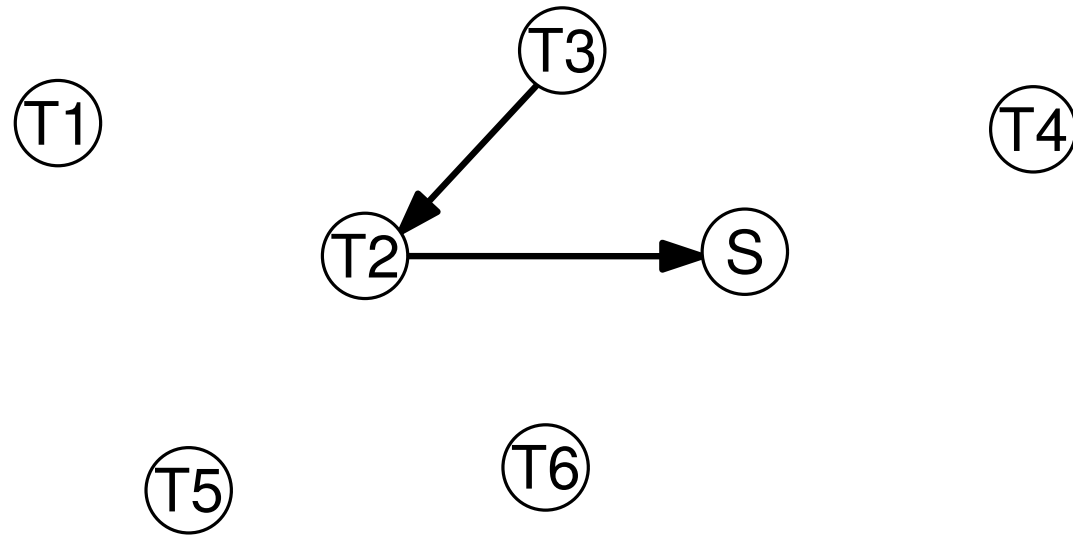
# Turbinen Ansatz



## Idee:

- Pfade ausgehend von Turbinen bilden
- Alle Pfade zusammen ergeben Gesamtfluss

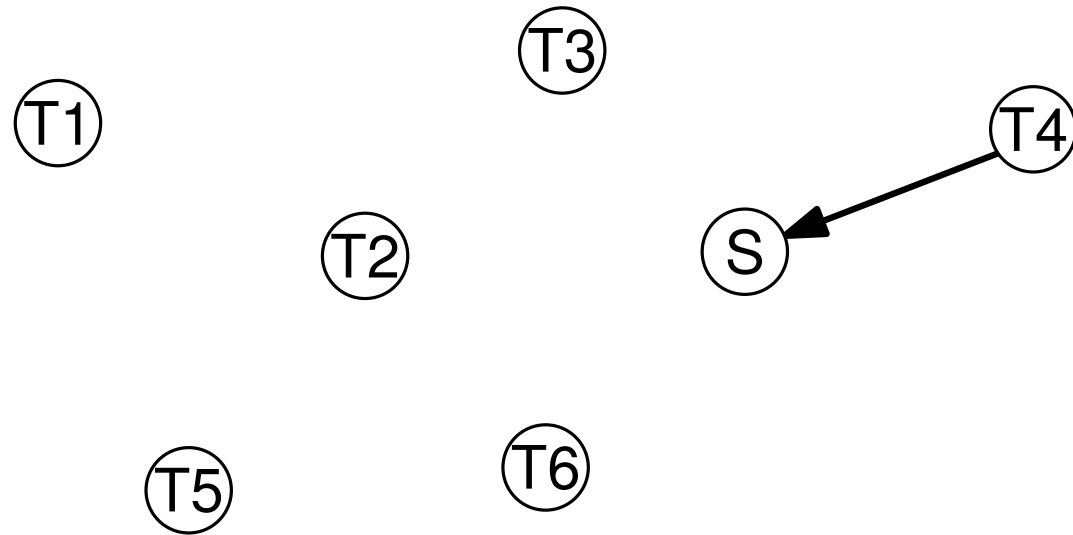
# Turbinen Ansatz



## Idee:

- Pfade ausgehend von Turbinen bilden
- Alle Pfade zusammen ergeben Gesamtfluss

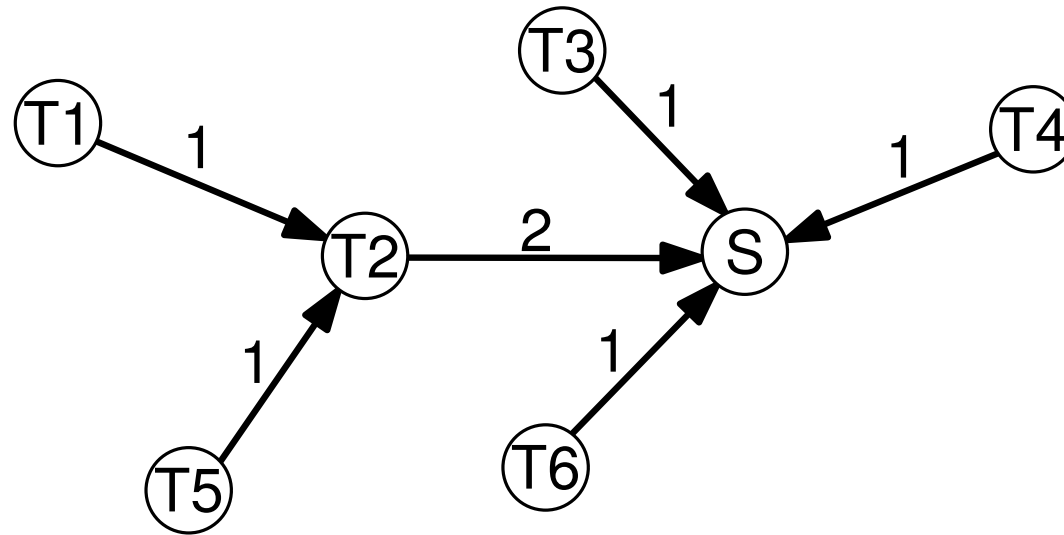
# Turbinen Ansatz



## Idee:

- Pfade ausgehend von Turbinen bilden
- Alle Pfade zusammen ergeben Gesamtfluss

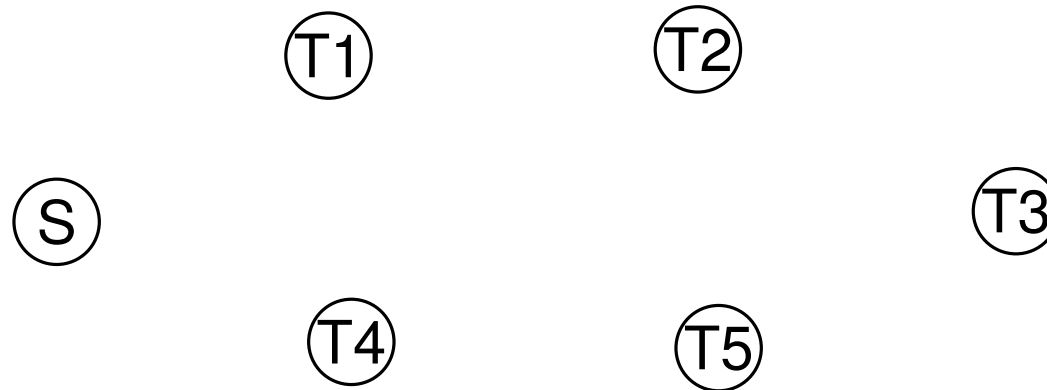
# Turbinen Ansatz



## Idee:

- Pfade ausgehend von Turbinen bilden
- Alle Pfade zusammen ergeben Gesamtfluss

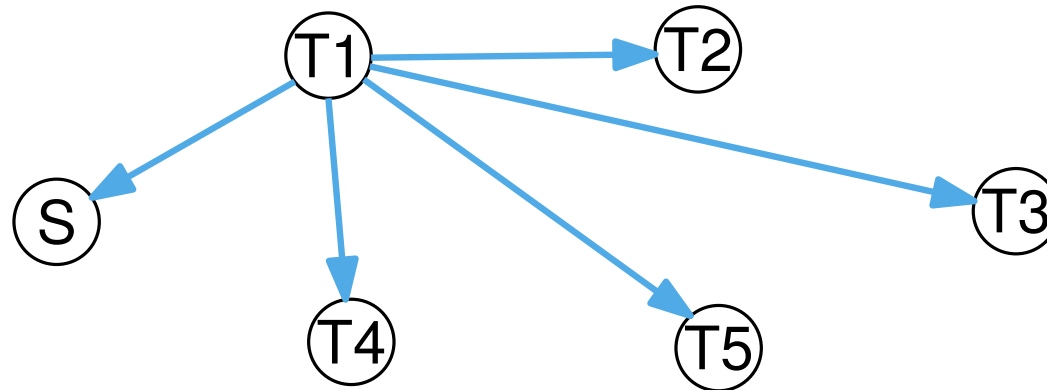
# Nachfolger Ansatz



## Eigenschaften:

- Jede Turbine wählt Nachfolger Knoten
- Gesamtfluss mit Breitensuche berechnet

# Nachfolger Ansatz

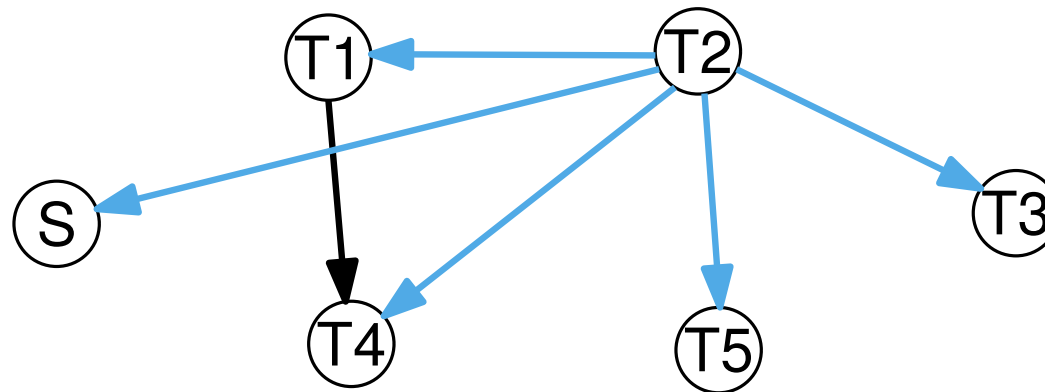


## Eigenschaften:

- Jede Turbine wählt Nachfolger Knoten
- Gesamtfluss mit Breitensuche berechnet



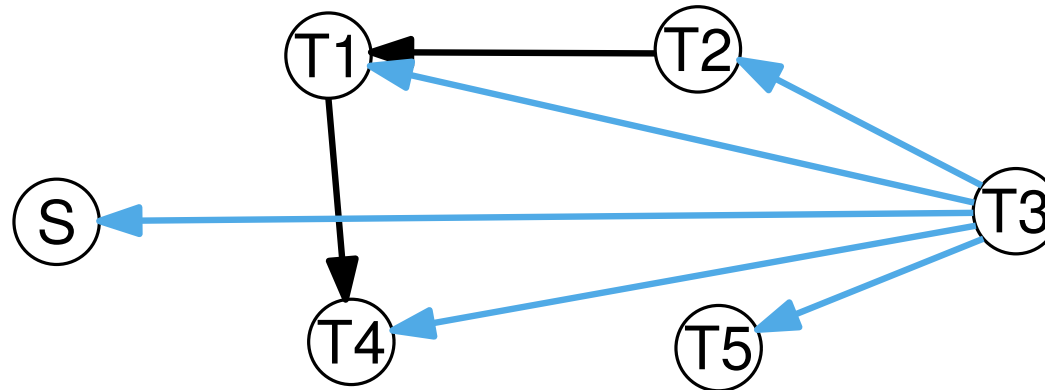
# Nachfolger Ansatz



## Eigenschaften:

- Jede Turbine wählt Nachfolger Knoten
- Gesamtfluss mit Breitensuche berechnet

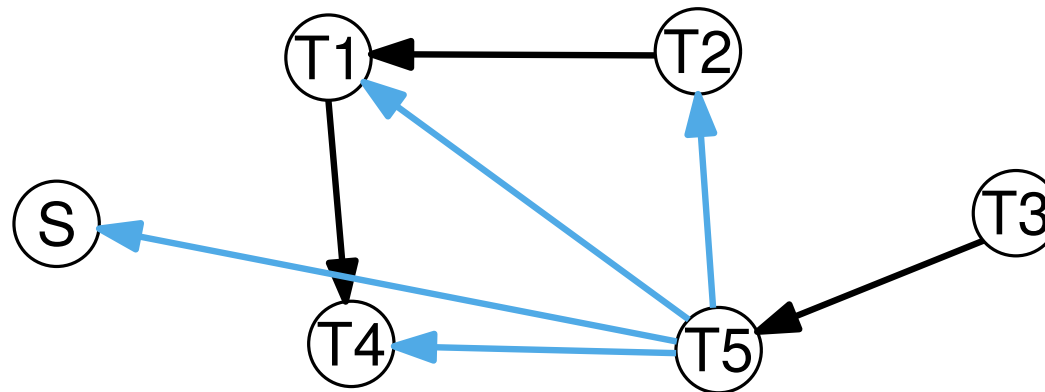
# Nachfolger Ansatz



## Eigenschaften:

- Jede Turbine wählt Nachfolger Knoten
- Gesamtfluss mit Breitensuche berechnet

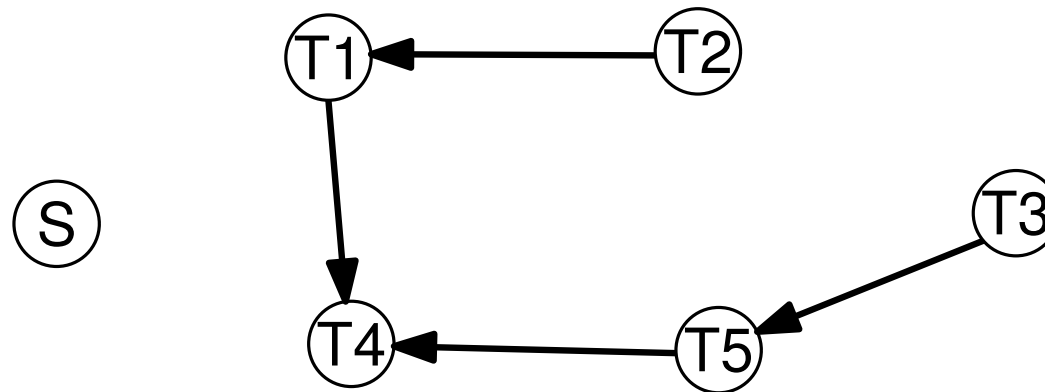
# Nachfolger Ansatz



## Eigenschaften:

- Jede Turbine wählt Nachfolger Knoten
- Gesamtfluss mit Breitensuche berechnet

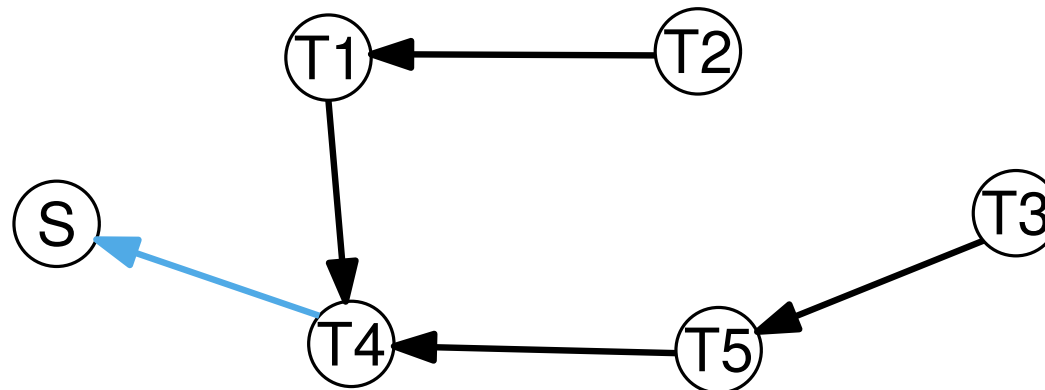
# Nachfolger Ansatz



## Eigenschaften:

- Jede Turbine wählt Nachfolger Knoten
- Gesamtfluss mit Breitensuche berechnet

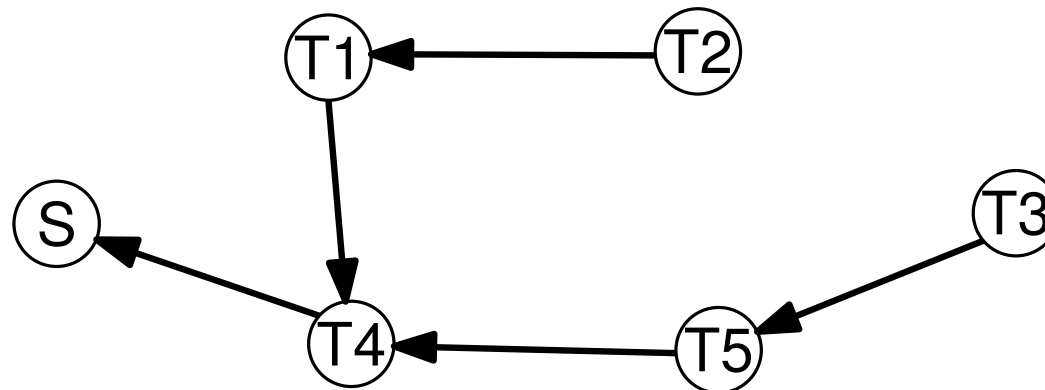
# Nachfolger Ansatz



## Eigenschaften:

- Jede Turbine wählt Nachfolger Knoten
- Gesamtfluss mit Breitensuche berechnet

# Nachfolger Ansatz

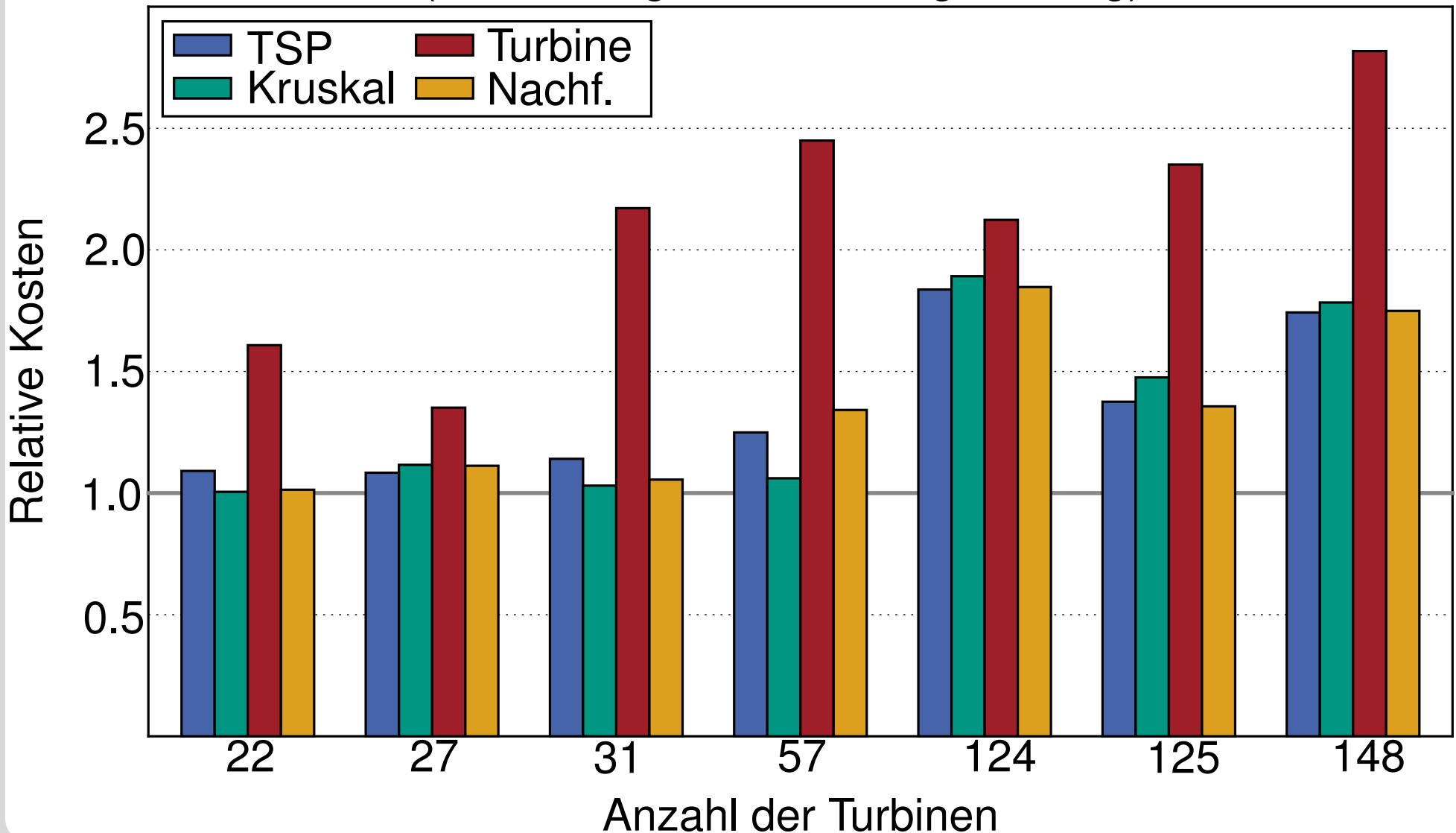


## Eigenschaften:

- Jede Turbine wählt Nachfolger Knoten
- Gesamtfluss mit Breitensuche berechnet

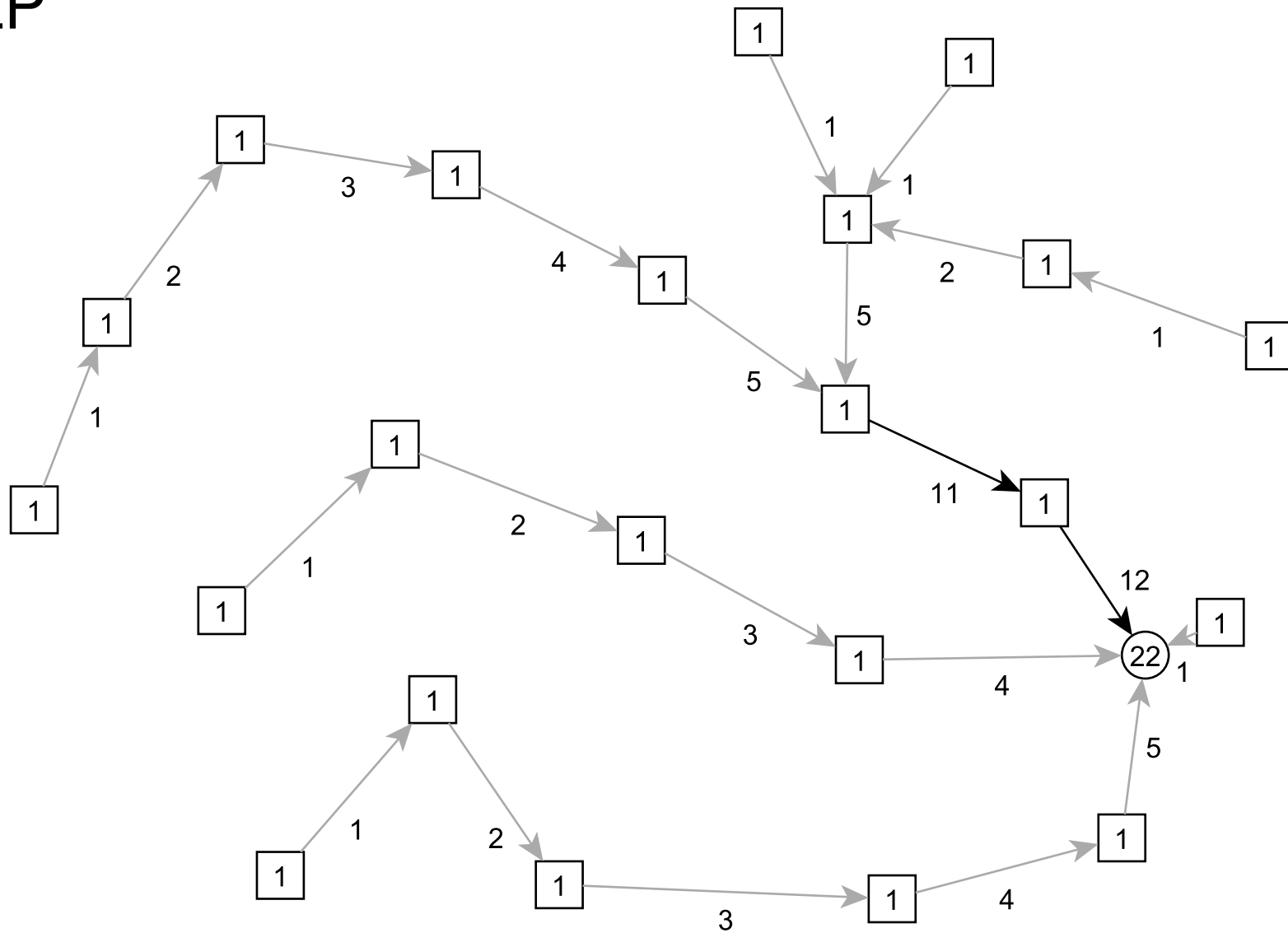
# Ergebnisse

Vergleich mit Benchmark-Algorithmus  
(Mixed-Integer-Linear-Programming)



# Ergebnisvergleich (Kleine Instanz)

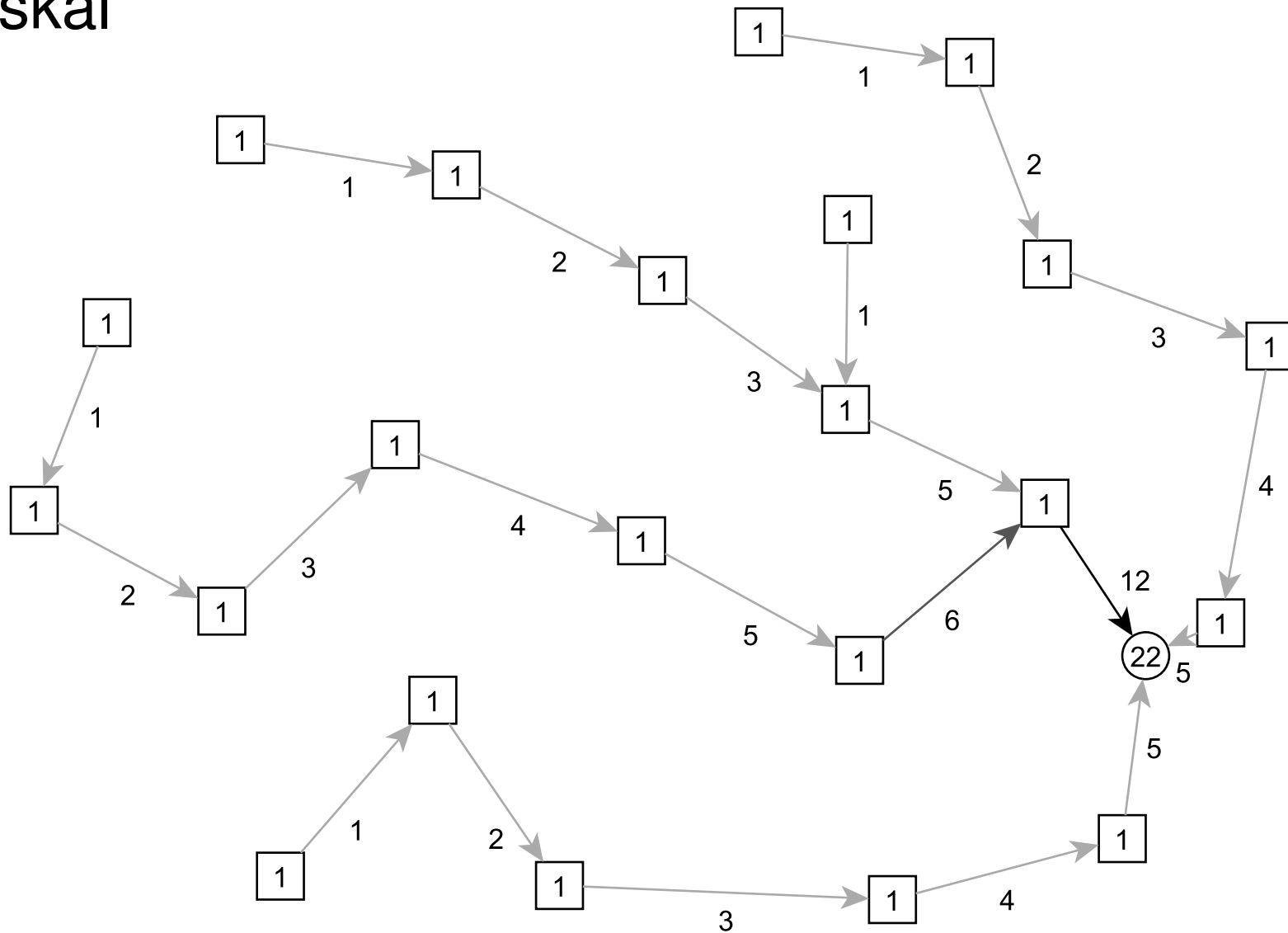
## MILP





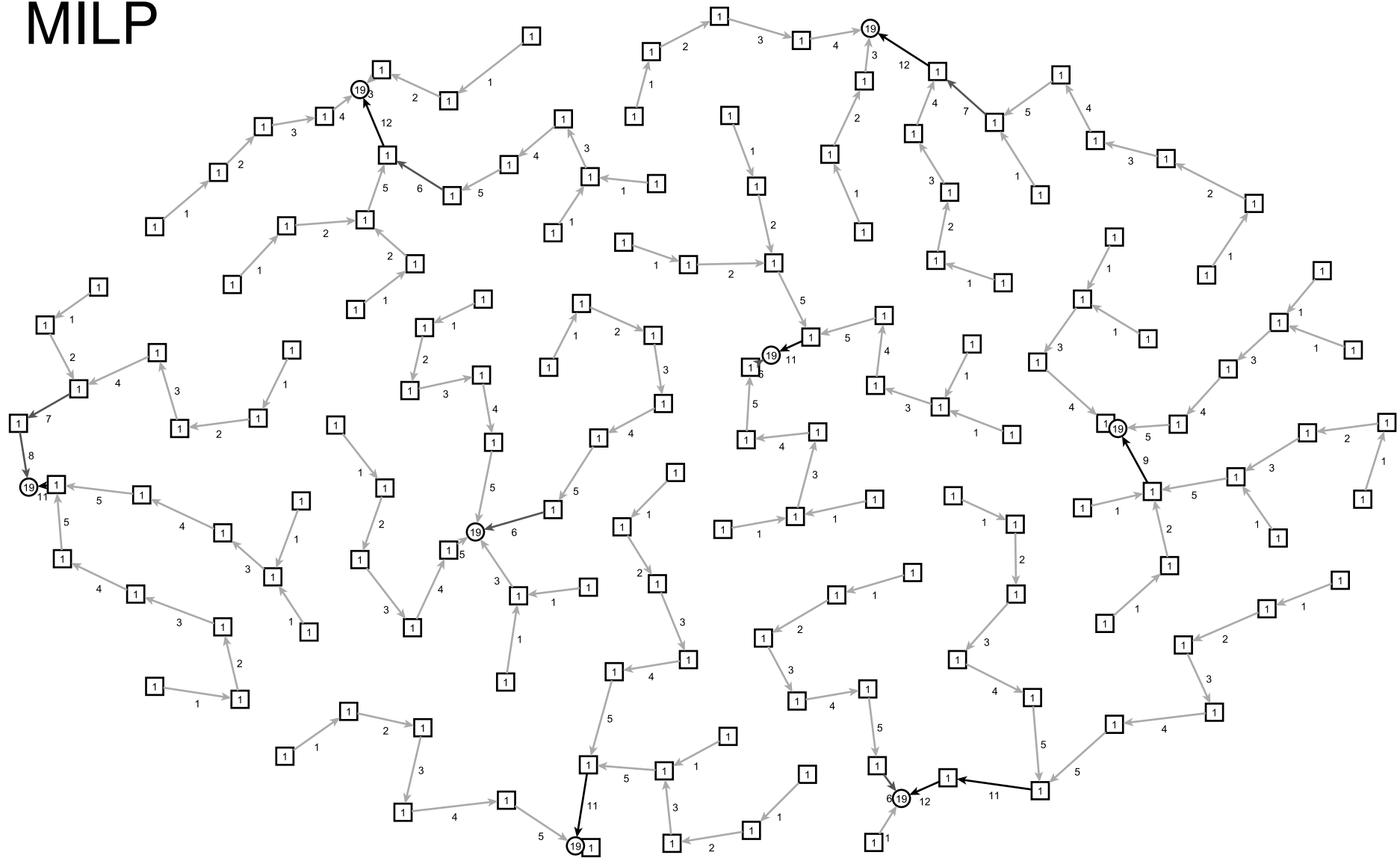
# Ergebnisvergleich (Kleine Instanz)

## Kruskal



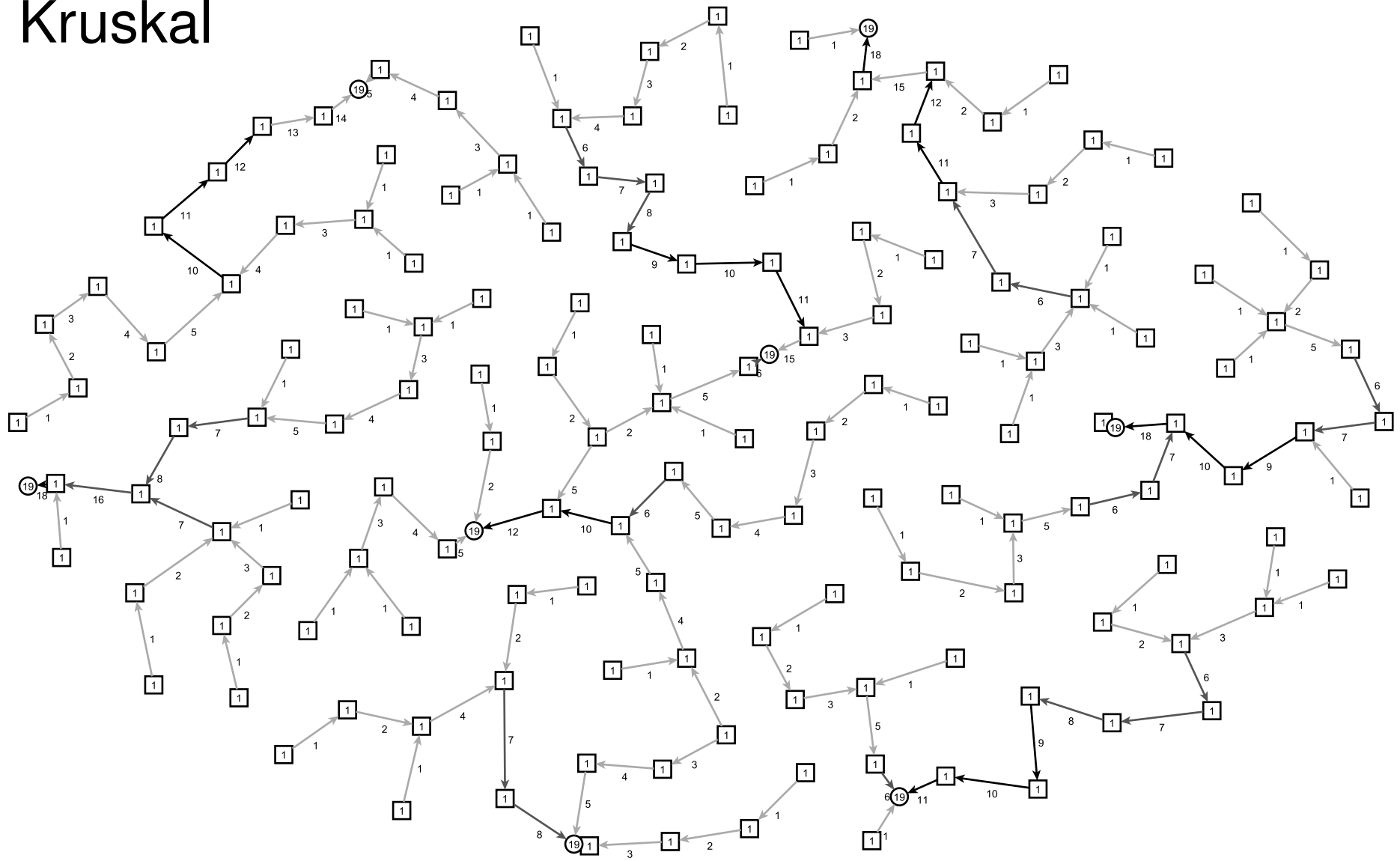
# Ergebnisvergleich (Große Instanz)

MILP



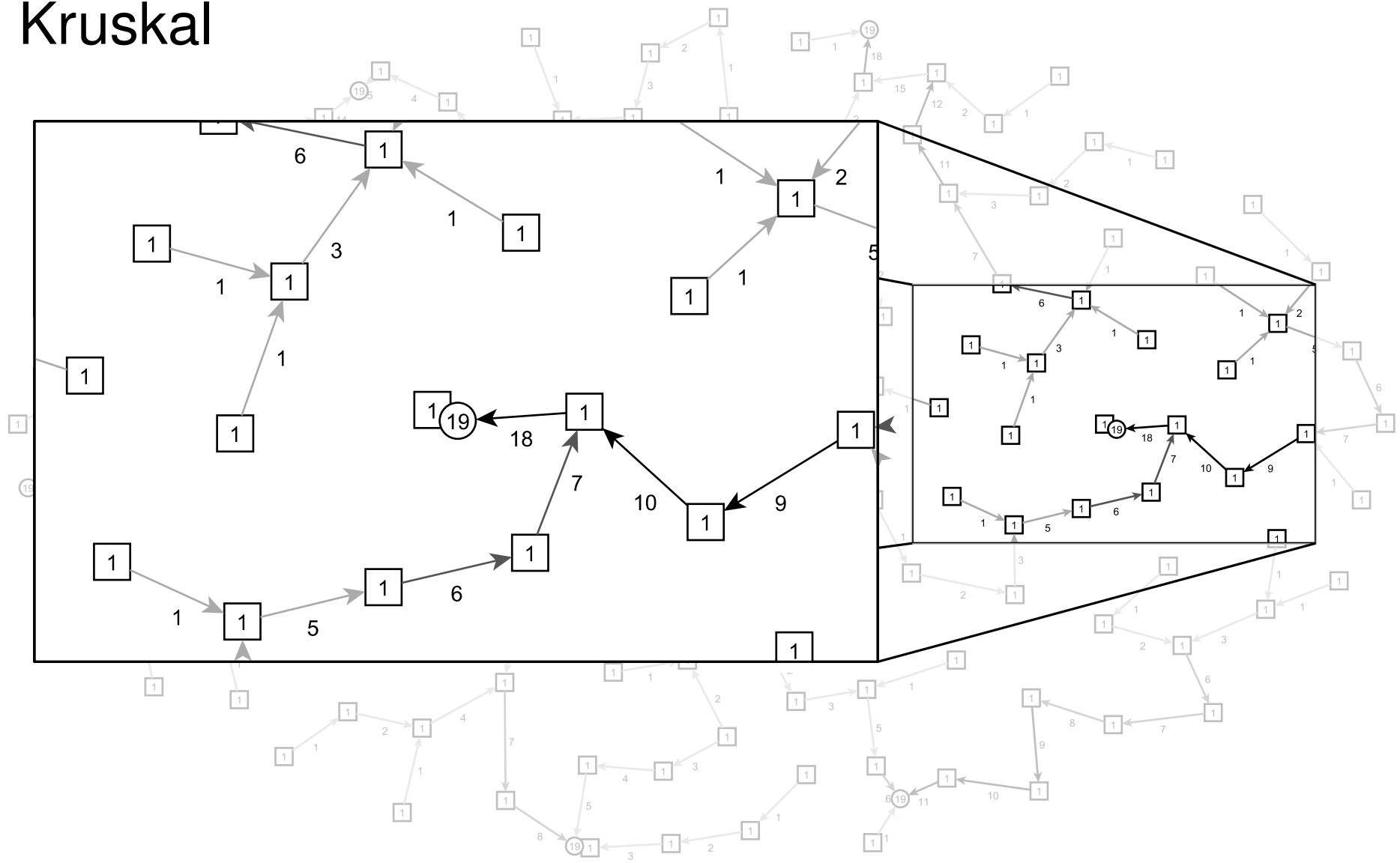
# Ergebnisvergleich (Große Instanz)

## Kruskal



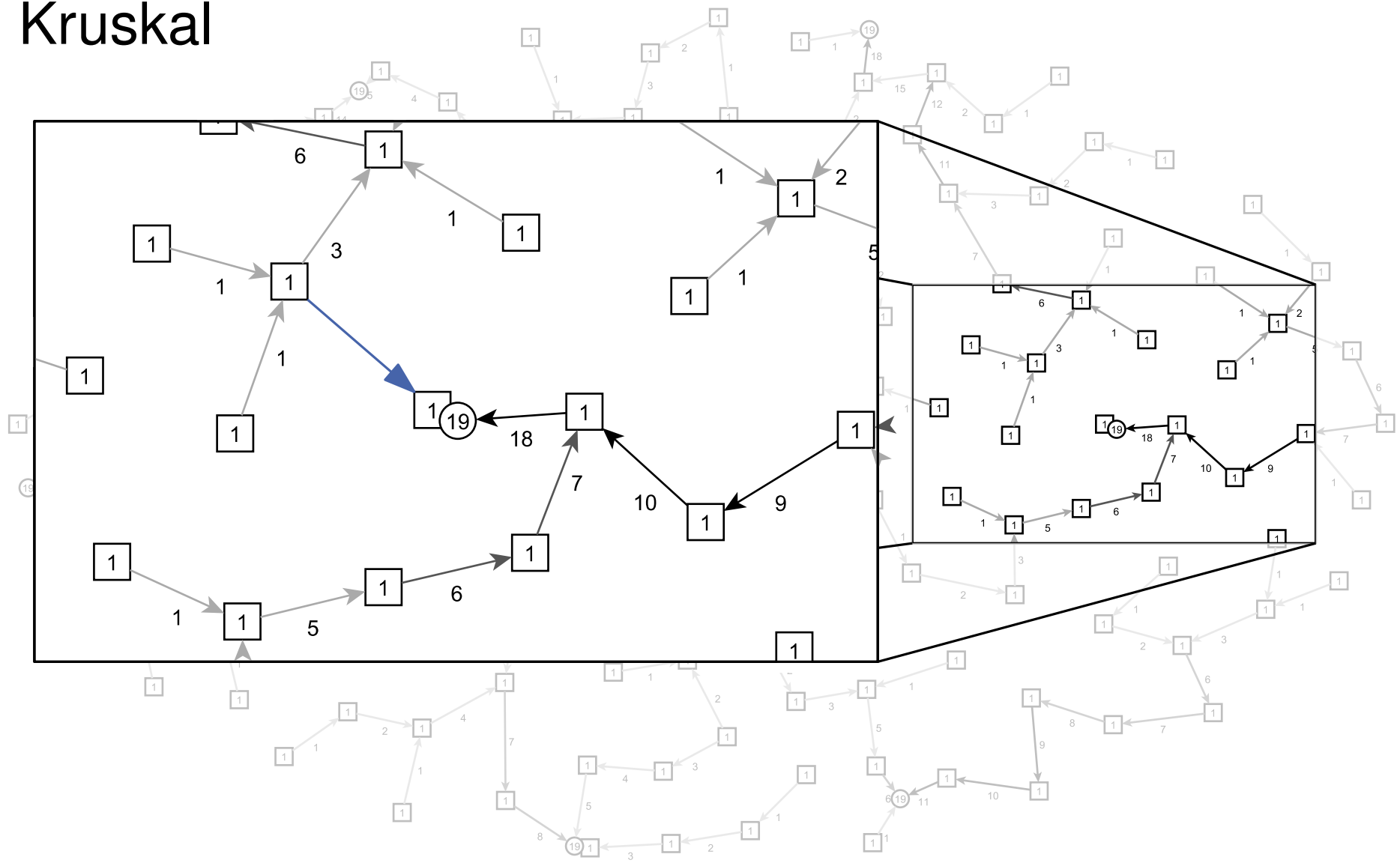
# Ergebnisvergleich (Große Instanz)

## Kruskal

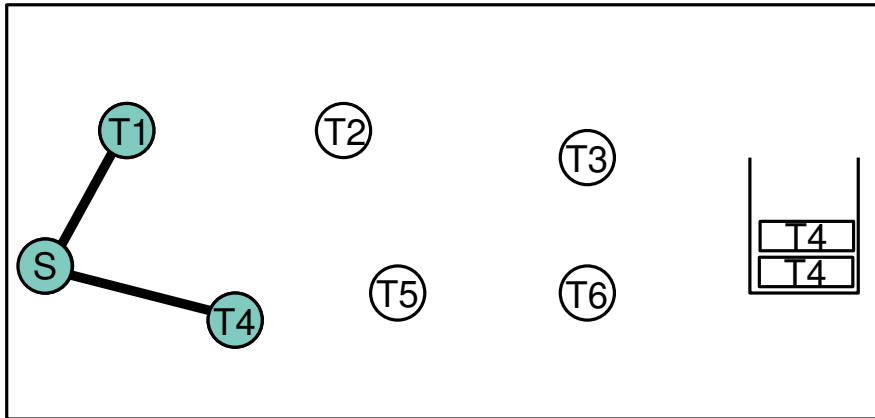


# Ergebnisvergleich (Große Instanz)

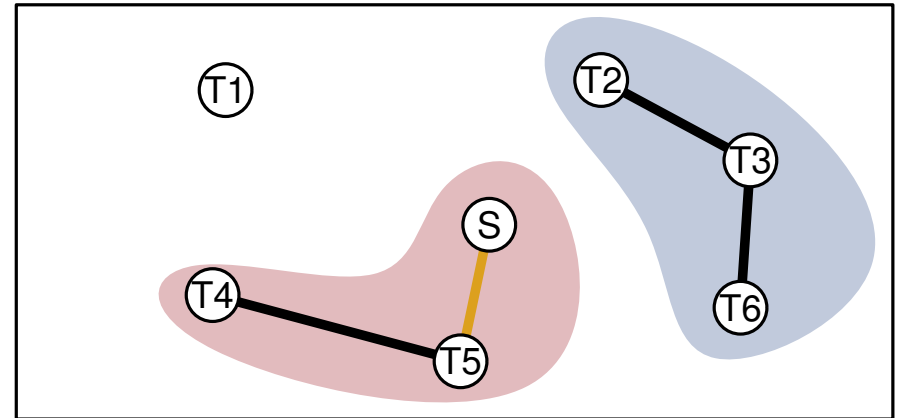
## Kruskal



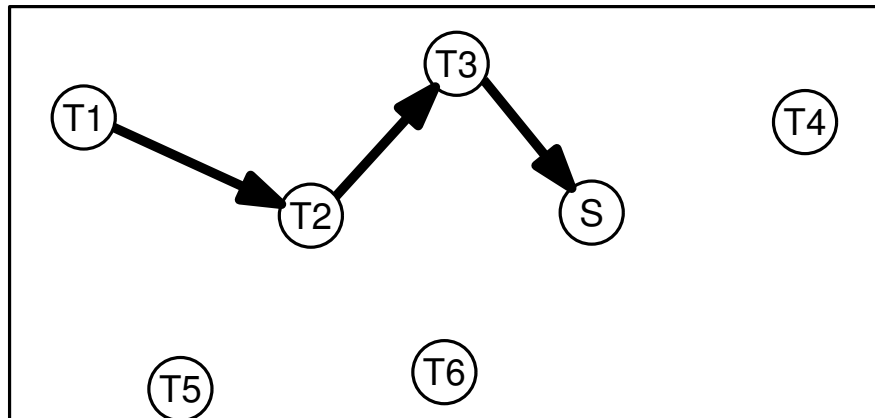
# Zusammenfassung



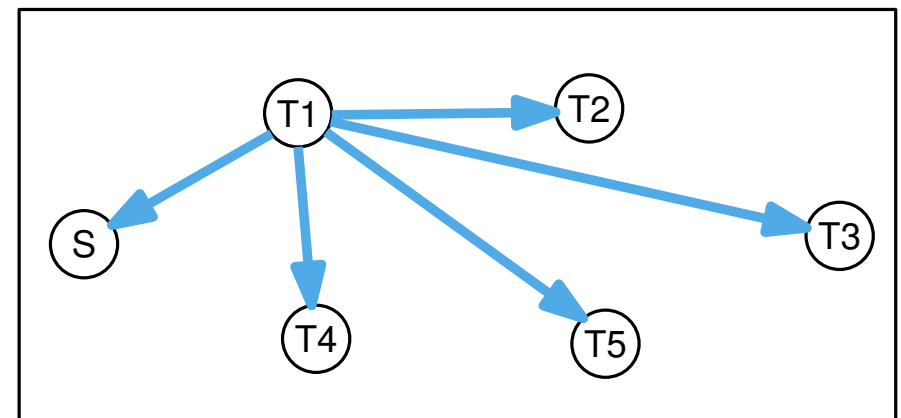
Traveling Salesmen Ansatz



Kruskal Ansatz



Turbinen Ansatz



Nachfolger Ansatz