

Name: _____	Günstig Verbunden: Minimale aufspannende Bäume	Datum: _____
----------------	---	-----------------

Netzwerke

Graphen tauchen in sehr vielen Alltagssituationen auf. Dann nennt man sie oft auch Netzwerke. Beispiele dafür sind:

- Computernetzwerke wie z.B. das Internet. Dabei sind die Computer und Router die Knoten und die Kabel die Kanten.
- Telefonnetze. Knoten sind die Telefonanschlüsse und die Vermittlungsstellen, Kanten sind die Telefonleitungen.
- Straßennetze. Knoten sind die Kreuzungen, Kanten die Straßenabschnitte.
- Bahnnetze wie z.B. das U-Bahn-Netz. Hier sind die Bahnhöfe die Knoten und die Kanten sind die einzelnen Streckenabschnitte.

Minimale aufspannende Bäume

Hat man ein Netzwerk gegeben, so nennt man einen Baum durch alle Knoten, der nur Kanten des Netzwerks benutzt, einen aufspannenden Baum (engl: spanning tree, daher manchmal auch Spannbaum oder spannender Baum). Man kann sich vorstellen einen Regenschirm oder ein Wäschenetz aufzuspannen. Ein aufspannender Baum mit geringsten Kosten oder mit kürzester Gesamtlänge nennt man minimalen aufspannenden Baum.

Solche Bäume interessieren in vielen Problemen der Netzplanung. Ein Beispiel habt ihr mit der Straßennetzplanung von Sandreich kennen gelernt. Andere Beispiele, die aus verschiedenen Wirtschaftsbereichen stammen sind:

1) Bahnstrecken-Ausbau für den ICE

In den 1990er Jahren wurden nach und nach immer mehr Bahnstrecken der Deutschen Bahn so ausgebaut, dass sie für Hochgeschwindigkeitsfahrten des ICE geeignet sind. Da nicht alle Strecken gleichzeitig gebaut werden konnten, aber alle wichtigen Großstädte möglichst schnell an das ICE-Netz angeschlossen werden sollten, interessierte man sich für aufspannende Bäume.

2) Glasfaser-Netz der Telekom

Auch bei der Telekom hatte man in den 1990er Jahren ein ähnliches Problem. Hier sollten nach und nach die alten Kupferdraht-Telefonleitungen durch moderne Glasfaserleitungen ausgetauscht werden. Da dies aus Kostengründen nicht sofort mit allen Leitungen geschehen konnte, wurden zunächst die Hauptvermittlungsstellen an das Glasfasernetz angeschlossen.

3) Vermietung von Telefonleitungsnetzen

Mobilfunkanbieter leiten Verbindungen von Ferngesprächen durch das Festnetz der Telekom oder anderer Telefonnetzbetreiber. Dazu mieten sie in dem bestehenden Leitungsnetz Verbindungen zwischen den Vermittlungsstellen an. Die Vermittlungsstellen sollen dabei möglichst kostengünstig verbunden werden.

4) Verkabelung eines Schulgebäudes für Internetanschlüsse

In einer Schule sollen die Computer in den Klassenzimmern zu einem Netzwerk verbunden und an den Internet-Router angeschlossen werden. Dabei sollen die Kabel in den bereits montierten Kabelkanälen verlegt werden. Das soll möglichst kostengünstig erfolgen, indem die Gesamtlänge des verlegten Kabels klein gehalten wird.