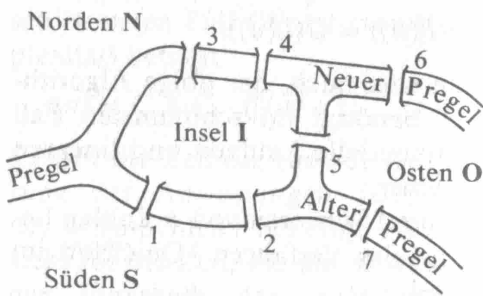
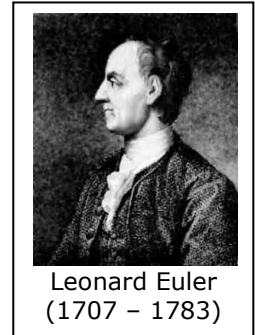


Das Königsberger Brückenproblem (KBP)



Die Abbildung zeigt die Stadt Königsberg im 18. Jahrhundert. Die beiden Arme des Flusses Pregel umfließen eine Insel, den Kneiphof. Es gibt insgesamt sieben Brücken über den Fluss. Einige Königsberger stellten sich damals folgende Frage: **Gibt es einen Weg, der jede Brücke**



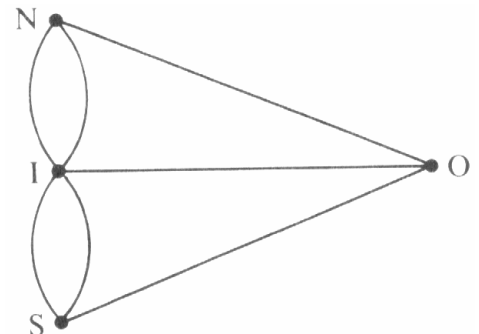
genau einmal benutzt?

Der Mathematiker Leonhard Euler beantwortete 1736 diese Frage mit einer für die damalige Zeit völlig neuen Methode.

Das KBP ist mit Hilfe von Backtracking¹ lösbar. Dazu muss die Karte der Stadt Königsberg in einer geeigneten Datenstruktur dargestellt werden, damit entschieden werden kann, was die „nächste Möglichkeit“ ist:

Dies geschieht durch eine **Reduktion der Informationen in Abstraktionsstufen**:

1. Die wirkliche Innenstadt Königsbergs
dreidimensionale Wirklichkeit
2. Kartenskizze
Wie in der Aufgabenstellung: verkleinertes, zweidimensionales Abbild ohne Straßen und Häuser, aber mit Stadtgebieten, Flussläufen und Brücken
3. Graph
Symbole für Stadtgebiete; keine Flussläufe etc.; Kanten als Darstellung der Brückenwege, Knoten als Darstellung für Stadtteile



4. Adjazenzmatrix (2-dim. Tabelle)
prinzipiell keine neue Abstraktionsstufe. Alle für die informatischen Umsetzung unbedingt erforderlichen Aspekte sind in der Darstellung enthalten.

	N	I	S	O
N	0	2	0	1
I	2	0	2	1
S	0	2	0	1
O	1	1	1	0

5. Repräsentation in einer Datenstruktur:
Initialisierung der Adjazenzmatrix in einer vorgegebenen Reihenfolge der Stadtteile (hier N, I, S, O).

Beispiel: Befindet man sich in S, so hat man {0,2,0,1} als Möglichkeiten, also 0 Brücken nach N, 2 nach I, 0 nach S, 1 nach O. Zur Speicherung kann man nun ein zweidimensionales Array benutzen, welches genau der Tabelle entspricht:

¹ Backtracking geht nach dem Versuch-und-Irrtum-Prinzip (*trial and error*) vor, d.h. es wird versucht, eine erreichte Teillösung schrittweise zu einer Gesamtlösung auszubauen. Wenn absehbar ist, dass eine Teillösung nicht zu einer endgültigen Lösung führen kann, wird der letzte Schritt bzw. die letzten Schritte zurückgenommen, und es werden stattdessen alternative Wege probiert. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass alle in Frage kommenden Lösungswege ausprobiert werden können.

```
int [][] Matrix = {{0,2,0,1},{2,0,2,1},{0,2,0,1},{1,1,1,0}};
```

Aufgabe:

Es sind unten stehende "Stadtpläne" gegeben.

- Überprüfen Sie, ob das KBP in diesen Situationen lösbar ist.
- Erstellen Sie den Graphen, die Adjazenzmatrix und die Datenstruktur (2-dim. Array) für die „Stadtpläne“.
- Kann man eine Regelmäßigkeit erkennen, in welchen Situationen as KBP lösbar ist?

