Die Förderung der Fähigkeit Probleme zu lösen

Dietrich Dörner

Institut für Theoretische Psychologie
Universität Bamberg

Tagung
Lernaufgaben aus fachdidaktischen Perspektiven
Carl von Ossietzky – Universität, Oldenburg
12. – 13.11.2009

Problemtypen:

Analytisches Problem: Ziel bekannt, Operatoren bekannt

Ableitung eines Theorems: Ist der Schnittpunkt der Mittelsenkrechten eines Dreiecks der Mittelpunkt des umschreibenden Kreises?

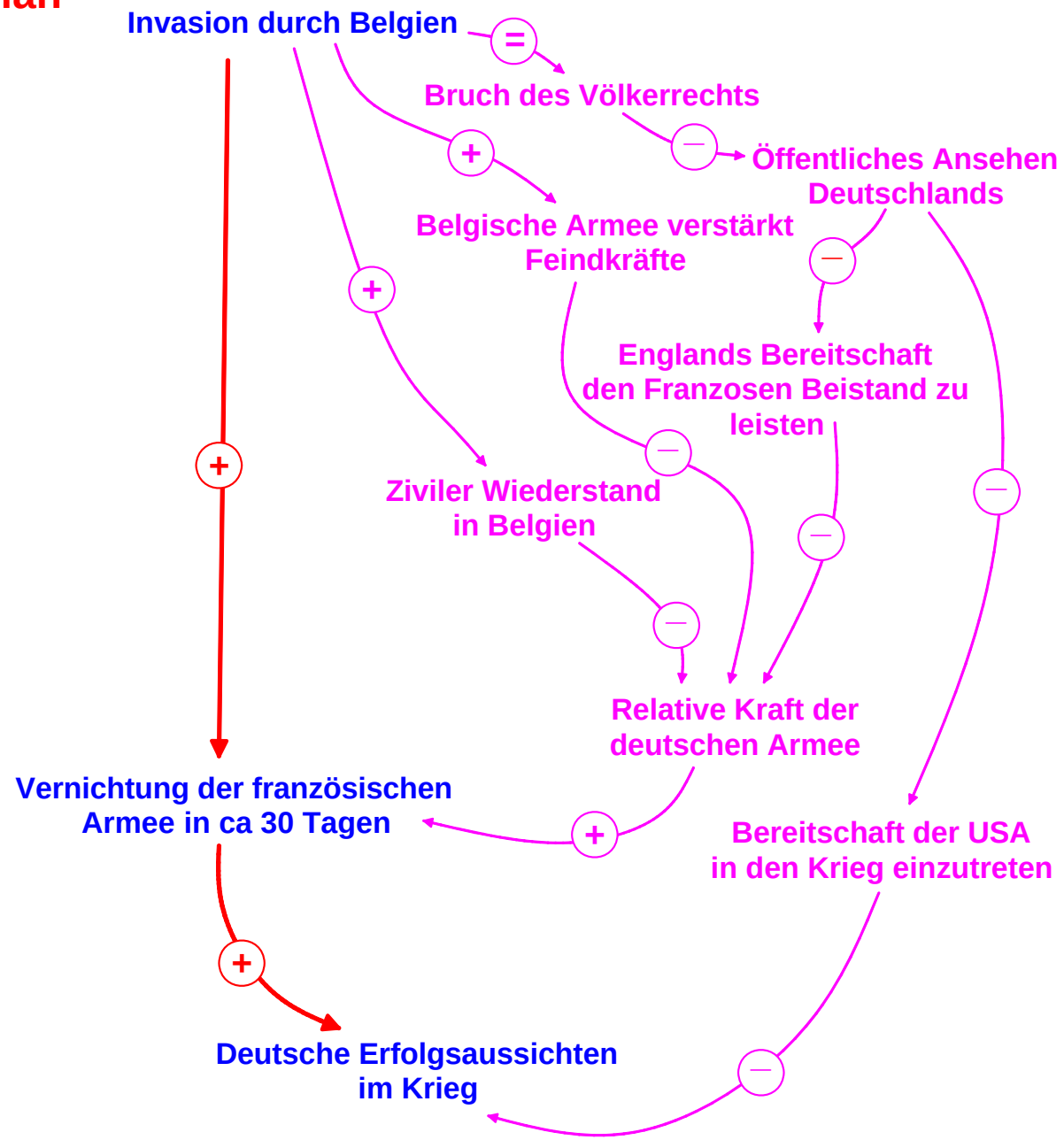
Synthetisches Problem: Ziel bekannt, Operatoren (teilweise) unbekannt

Neun-Punkte - Problem

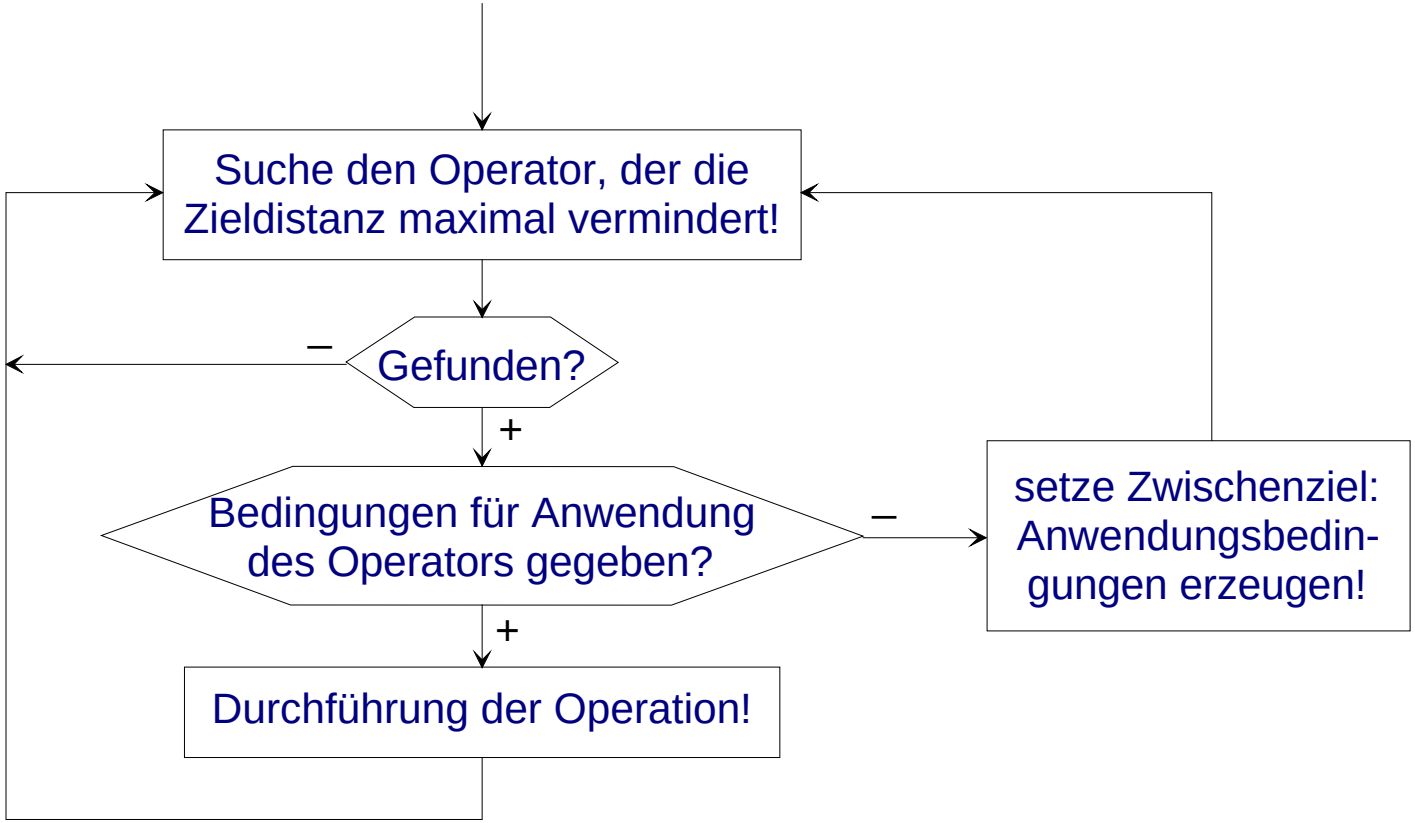
Dialektisches Problem: Ziel unbekannt

Zimmer umräumen

Schlieffen - Plan



Der „General Problem Solver“



Suchheurismen:

Vorwärtsplanen (mit Parametern: Breite zuerst, Tiefe zuerst)

Rückwärtsplanen (mit Parametern: Breite zuerst, Tiefe zuerst)

Kombination von Vorwärts- und Rückwärtsplanen,

Hillclimbing

Zwischenzielbildung (zur Herstellung der Anwendungsbedingungen eines Operators oder nach der Methode der Effizienzdivergenz)

Breitband- vor Schmalbandoperatoren (die Kellertreppe putzt man von oben nach unten!)

Heurismen der Suchraumerweiterung:

Analogieübertragung: (mit vielen verschiedenen Methoden: Kaufhaus-methode, Lexikonmethode, …)

Analyse (= Erhöhung des Auflösungsgrades)

Holzschnitt: (= Senkung des Auflösungsgrades)

Morphologischer Kasten (Zwicky)

Exploration: (viele Methoden: Versuch und Irrtum Exploration durch Probehandeln,Exploration durch Nachlesen oder Nachfragen (a posteriori!)

Konkretisieren: "Verfertigung der Gedanken durch das Reden“ (Kleist) oder Schreiben oder Zeichnen

Zwicky: Morphologischer Kasten

Antrieb: Benzinmotor, Dieselmotor, Segeln, Ruderer, Solarantrieb, Schwerkraft, Elektromotor, Dampfmaschine, bewegte Masse (Schwungrad), ...

Lenkung: Veränderung der Achsstellung, einseitiges Bremsen, einseitige Beschleunigung, Steuerruder, Veränderung der Belastung,...

Bremse: Erhöhung der Reibung der Räder, Brems Fallschirm, Gewicht fallen lassen, Erhöhung der Reibung am Untergrund (Sand streuen), Motorbremse, ...

Fahrgastzelle: Hütte, Wohnzimmer, Gondel (an Fesselballon befestigt), Cockpit (mit Schleudersitz), Dachterrassen, ...

Kollisionsschutz: Airbag, Wasserbett, Fahrgastzelle beweglich, Knautschzone, Schutzpanzer, Abstandshalter, Puffer, Schneepflug, ...

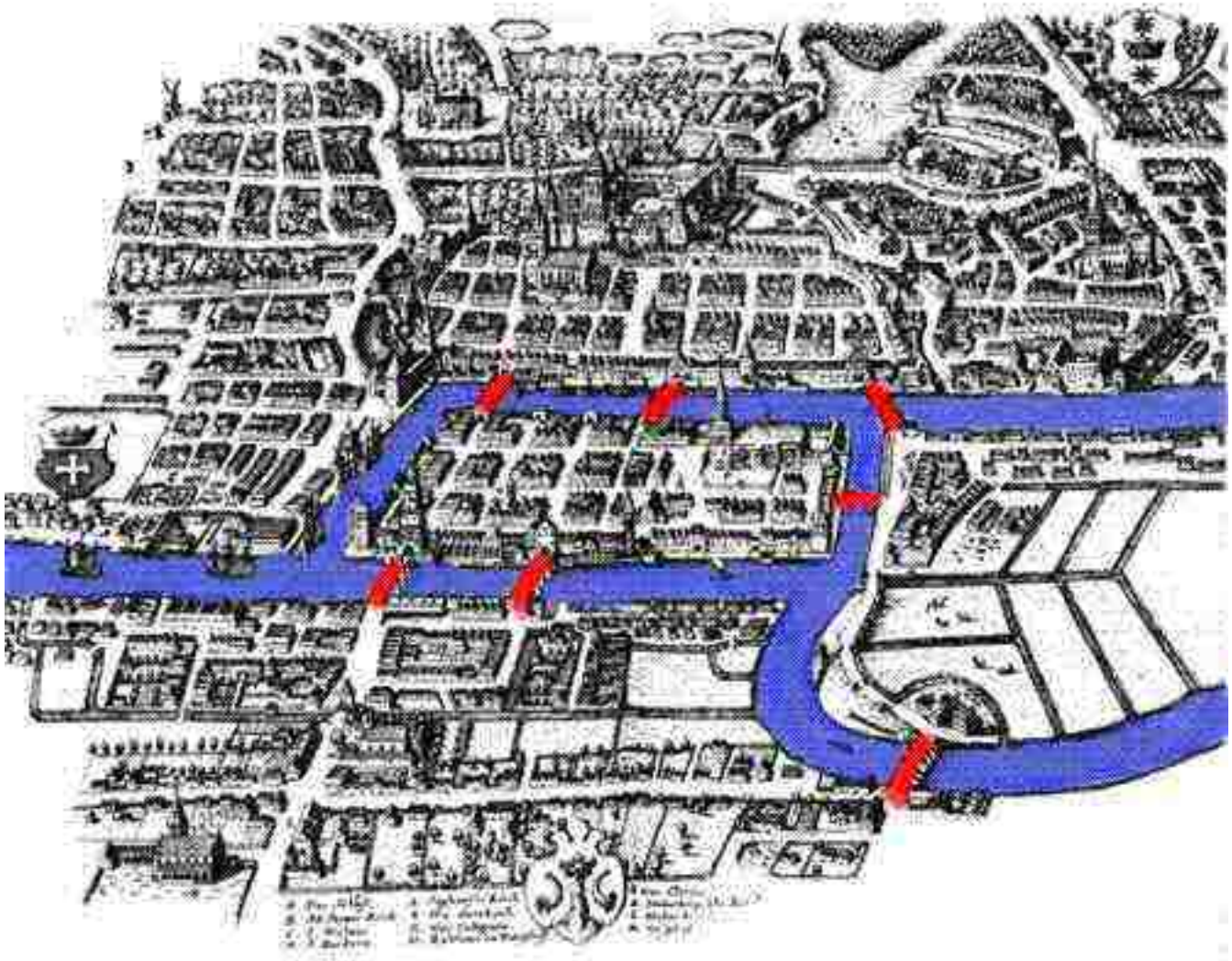
The "Feynman Problem Solving Algorithm“:

Write down the problem!

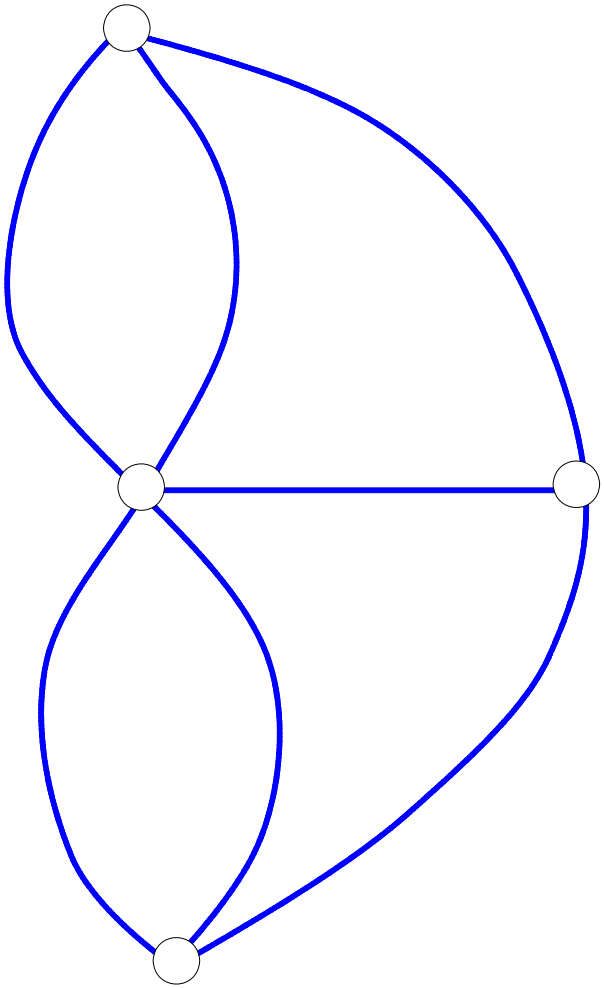
Think very hard!

Write down the answer!

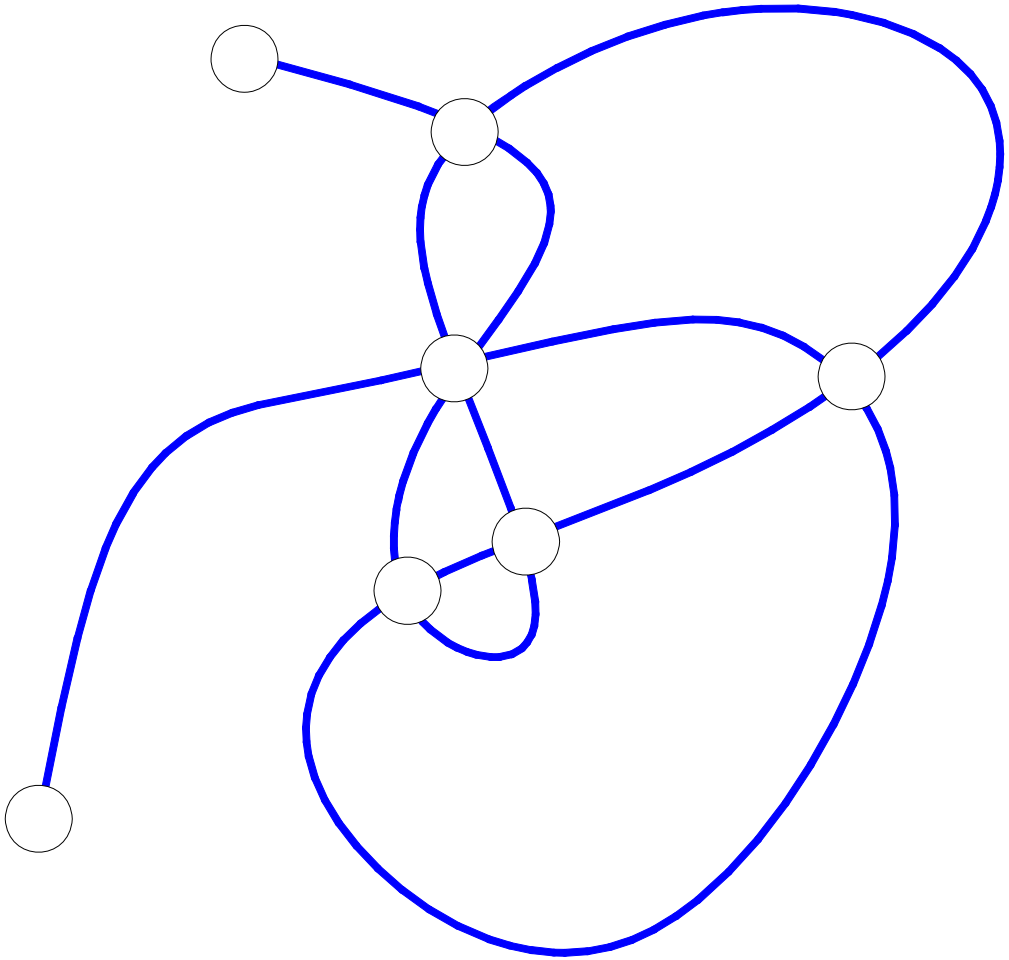
Königsberger Brückenproblem



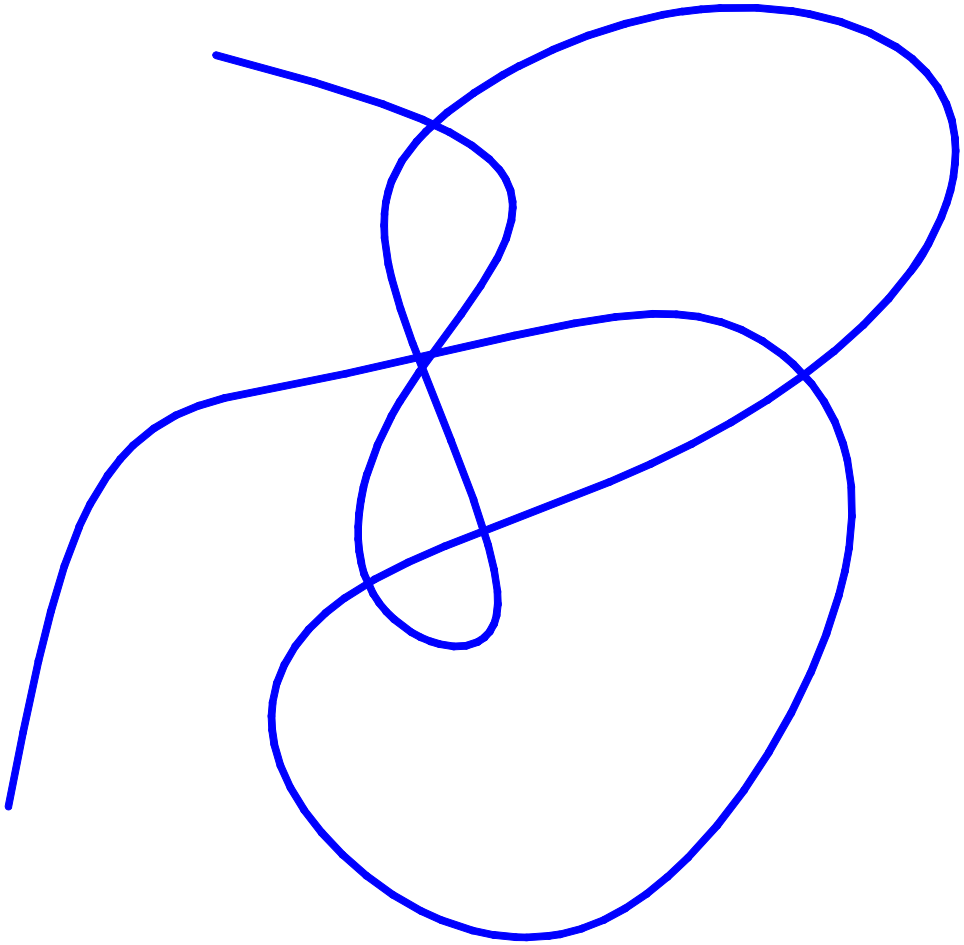
Königsberger Brückenproblem



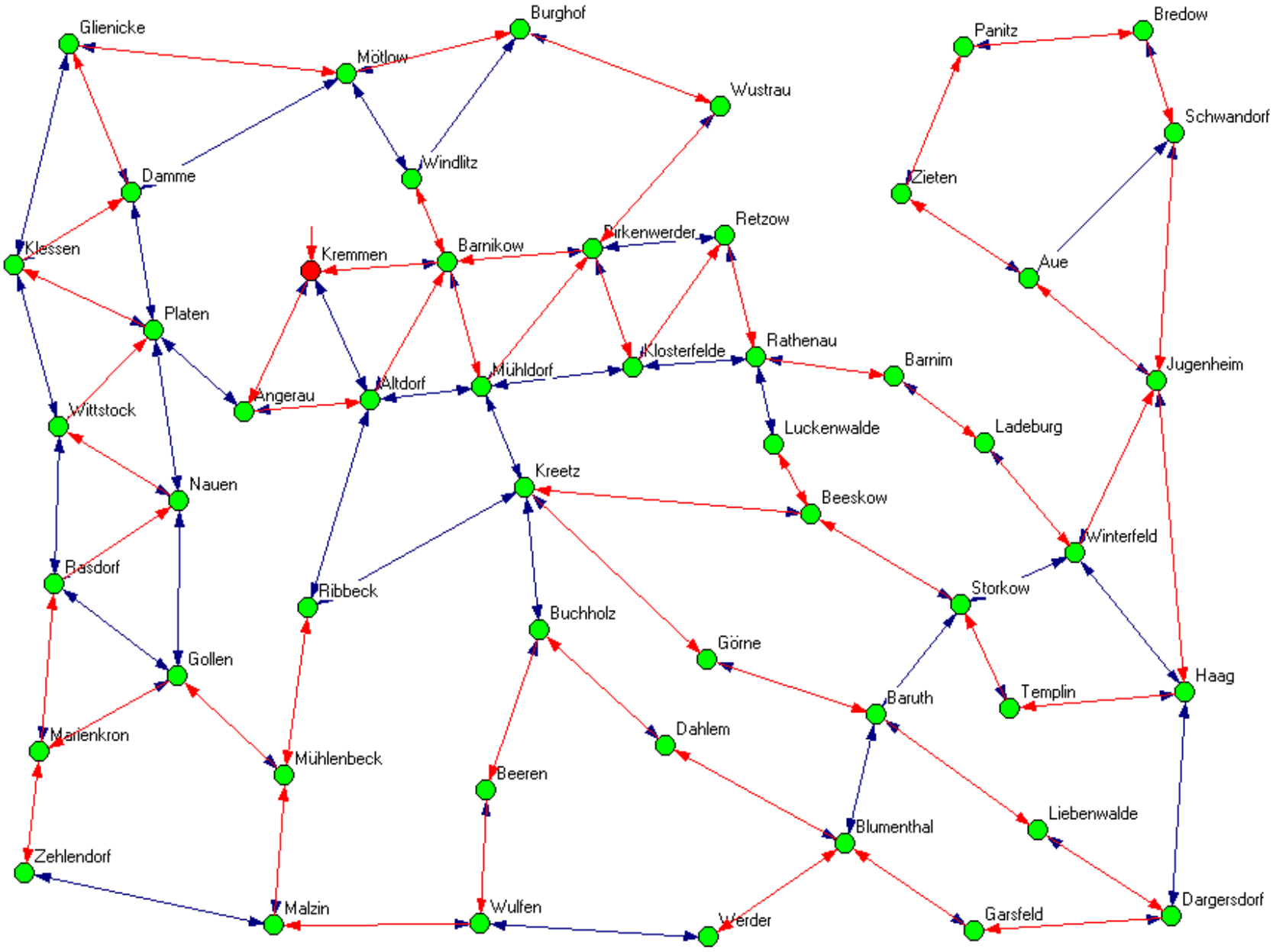
Königsberger Brückenproblem



Königsberger Brückenproblem



246J00000001-2-3-bra01



Lösungsverfahren für das TSP

(1) Gibt es noch nicht besuchte Stationen? Ja: Fortfahren mit (2); Nein: Problem gelöst, Ende!

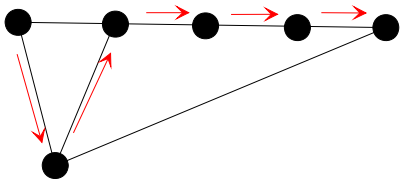
(2) Suche die Station, die dem aktuellen Standpunkt am nächsten ist und noch nicht besucht wurde! Gibt es eine solche Station? Ja: Fortfahren mit (3); Nein: Fortfahren mit (4)!

(3) Bewege dich zu dieser Station! Fortfahren mit (1)!

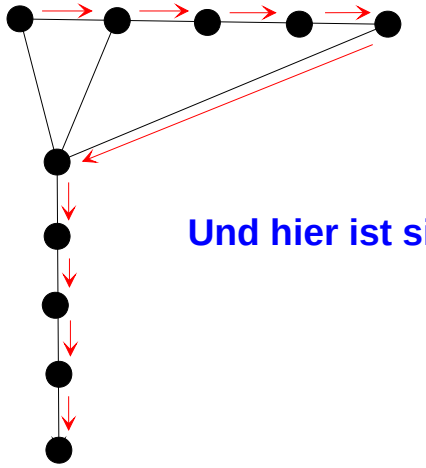
(4) Bilde das Cluster aller noch nicht besuchten Stationen (Cluster = Polygon, das alle nicht besuchten Stationen umfasst.) Fortfahren mit (5)!

(5) Bewege dich bis zu der nächsten Station am Rande des Clusters! Fortfahren mit (1)!

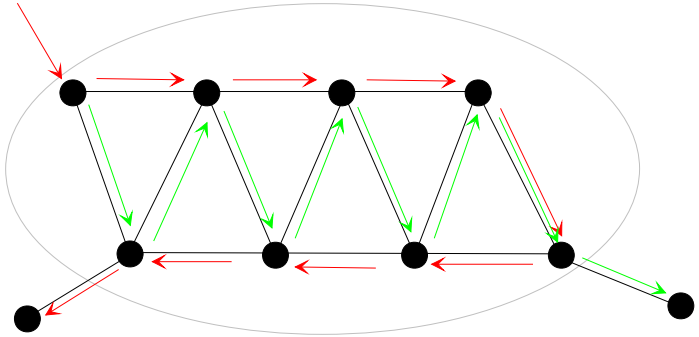
TSP -Strategien

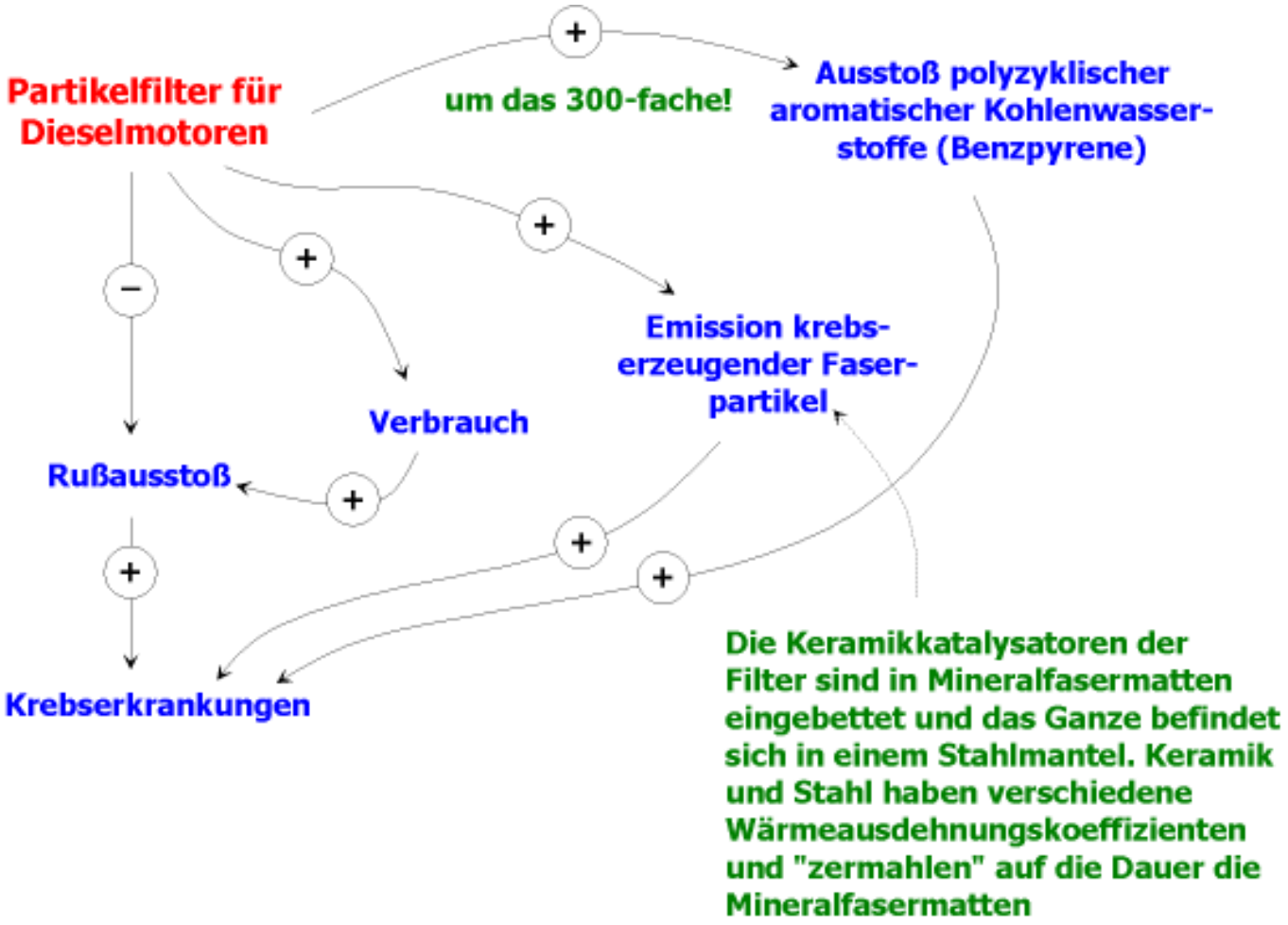


Hier ist die Strategie
"Wähle den nächstgelegenen Ort!"
falsch.



Und hier ist sie richtig!



Die Route ist bedingungsabhängig!
Und bedingungs- bedingungsabhängig!

Nebenwirkungen