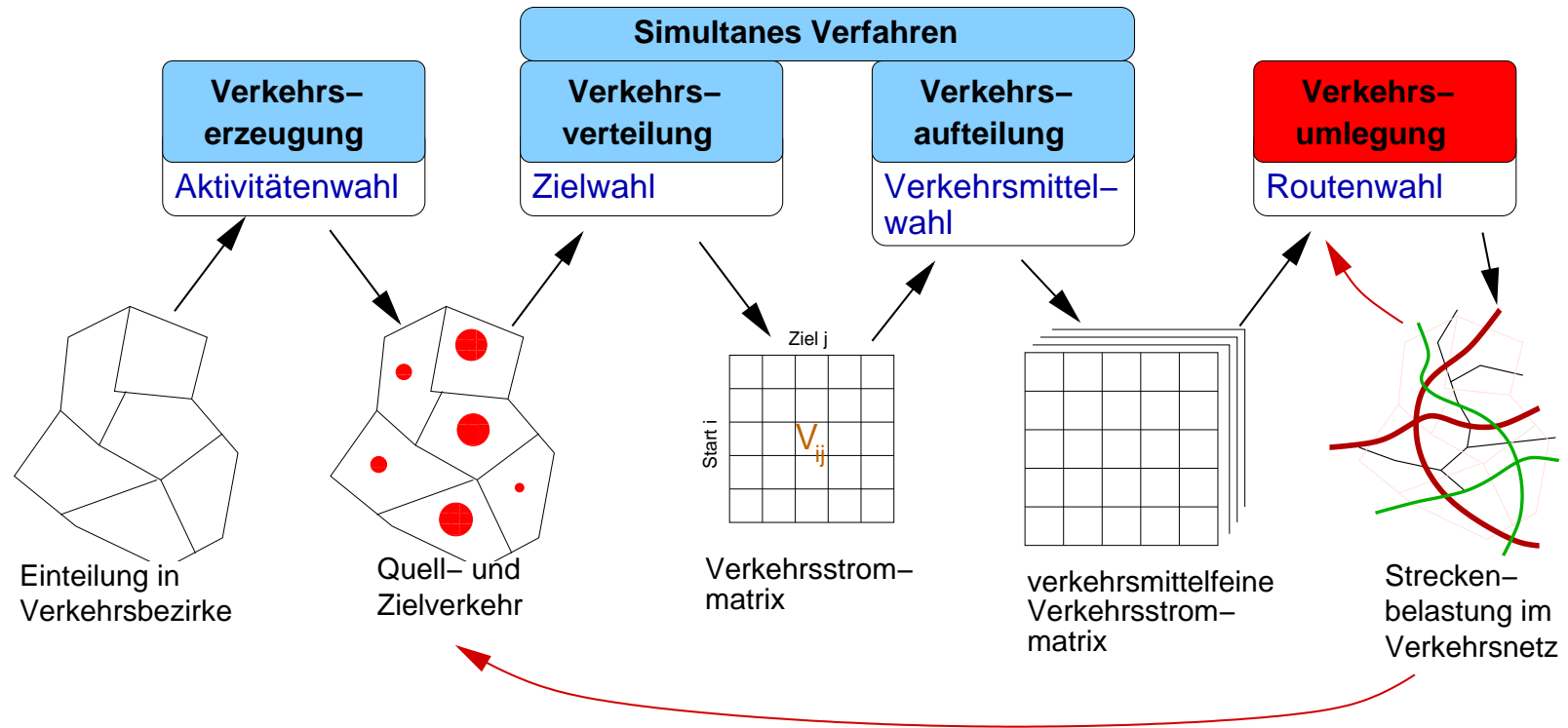
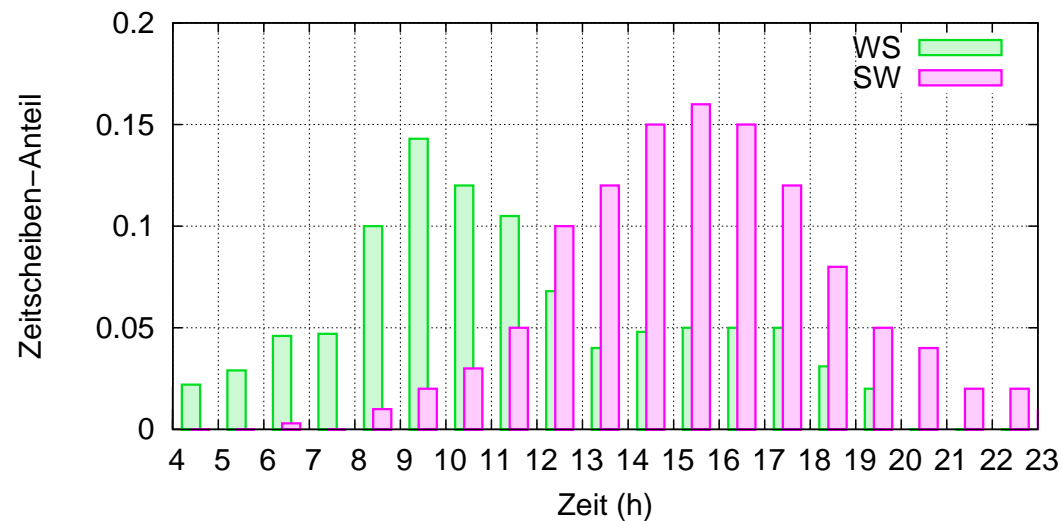
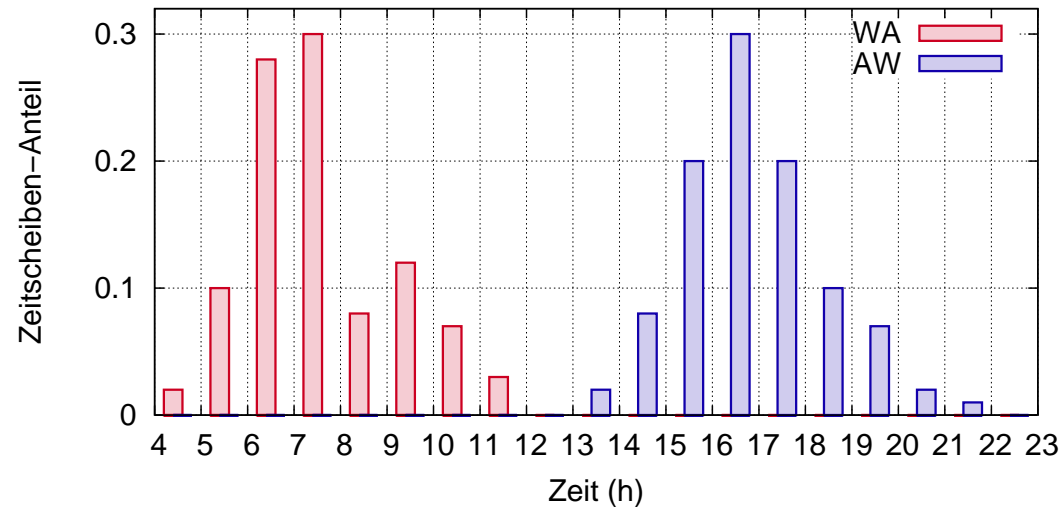


Verkehrsumlegung



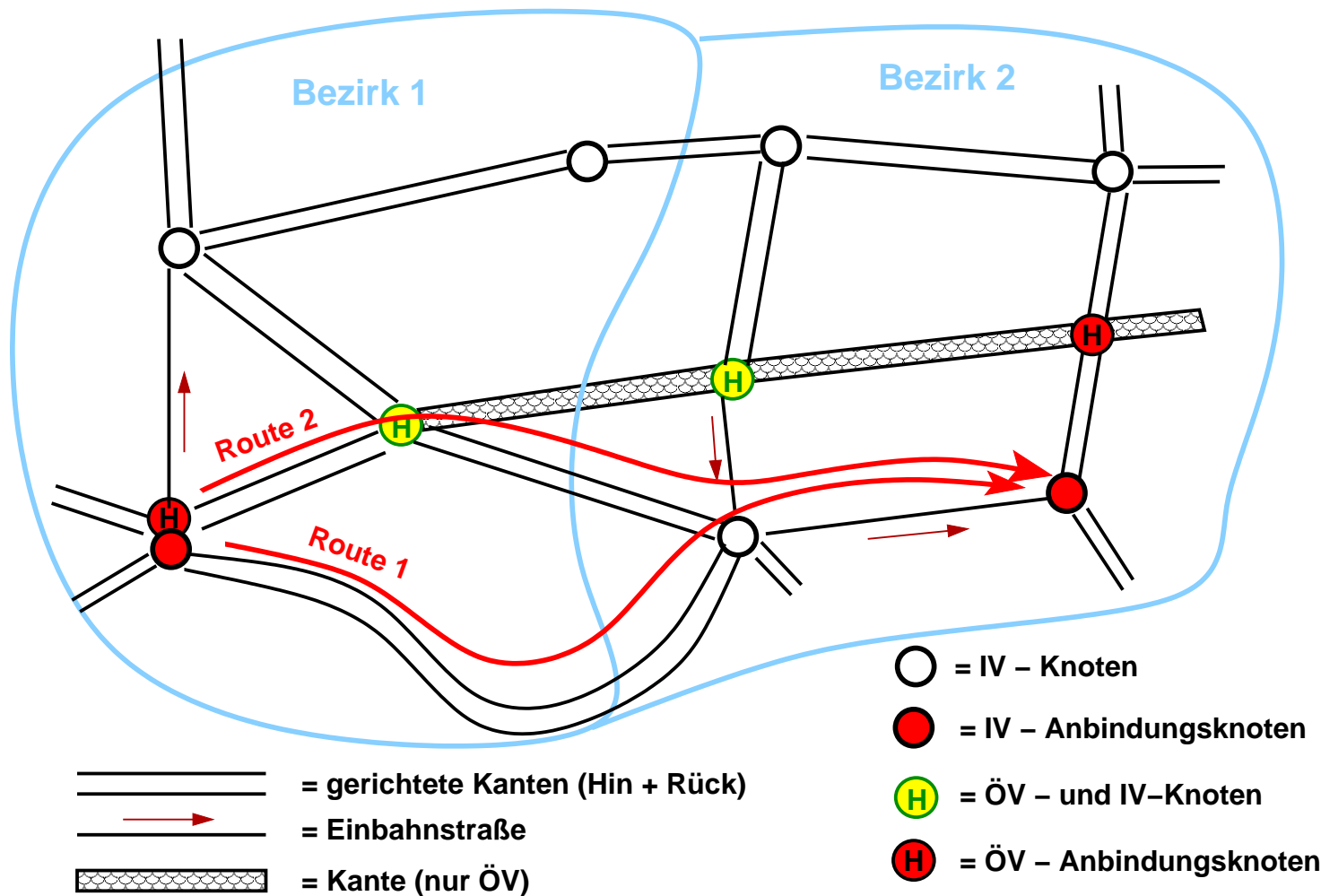
Umlegung=Letzter Schritt des Vier-Stufen-Verfahrens

Nachfrageseite: Tagesganglinien



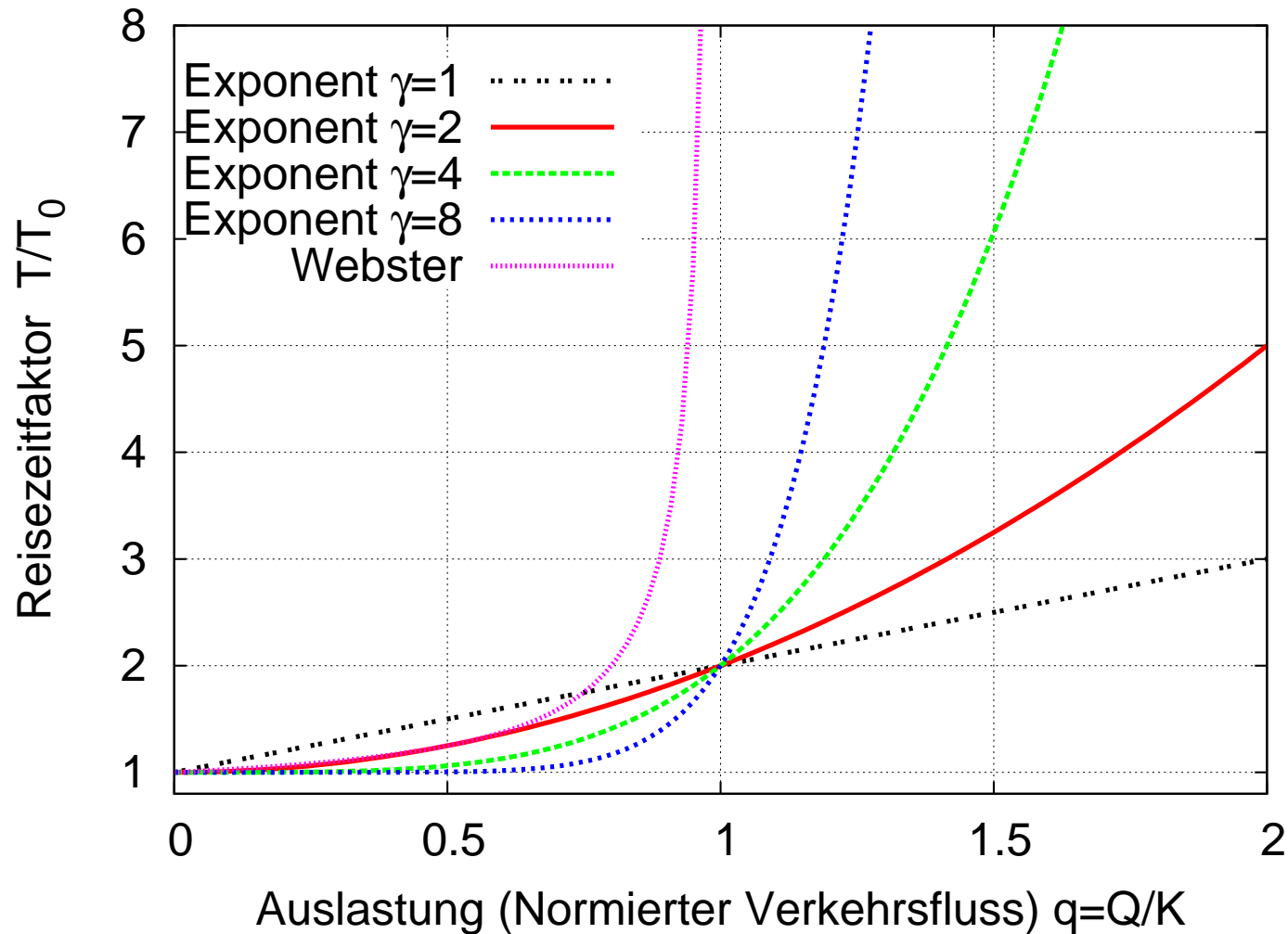
Tagesganglinien zum Anpassen der tagesbezogenen Nachfrageberechnung an die stundenfeine Umlegung: Erster Schritt des Übergangs VS-Matrizen \Rightarrow Fahrtenmatrizen

Angebotsseite 1: Netzwerk



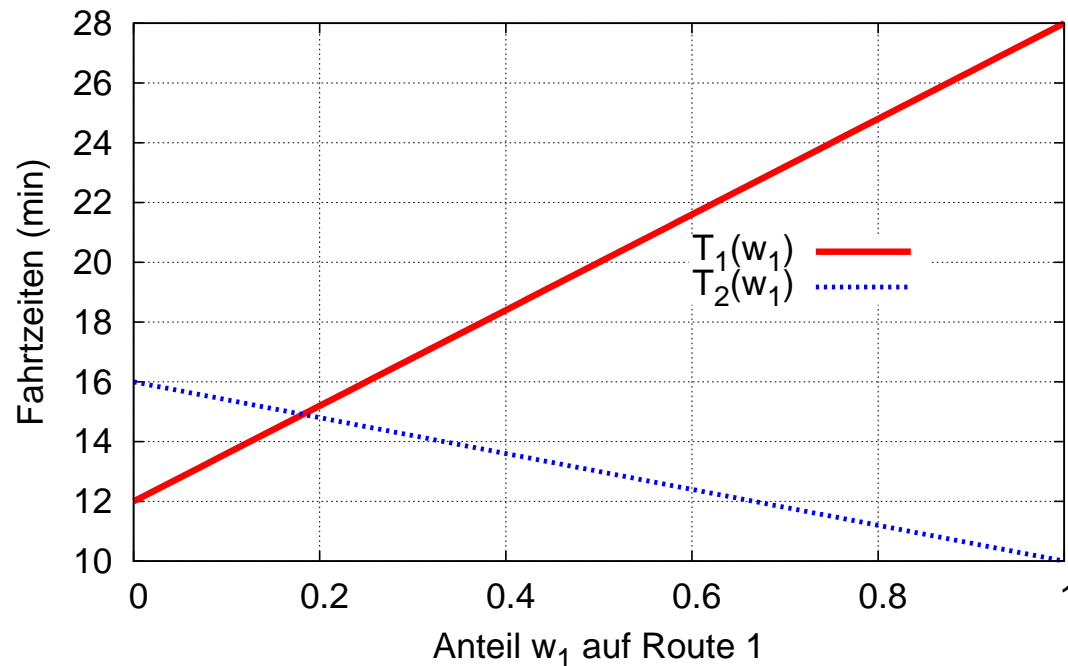
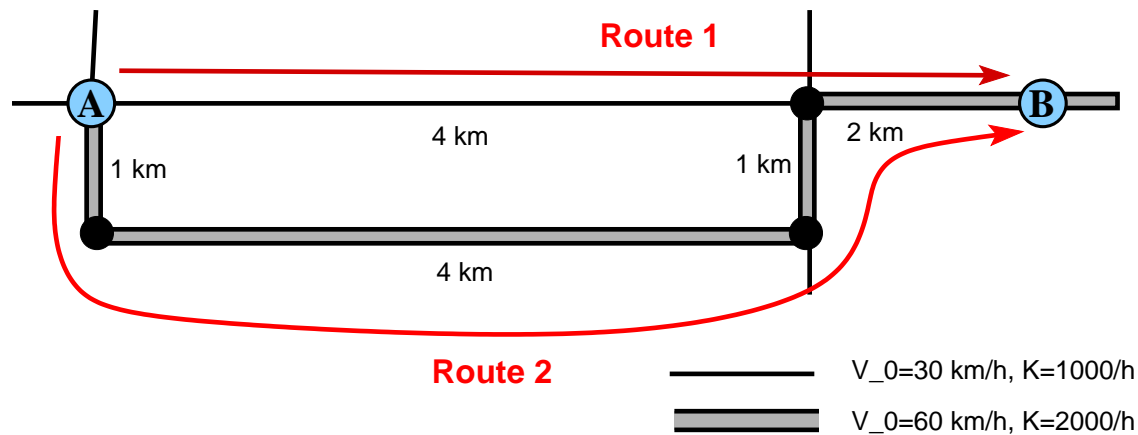
Netzwerk: Knoten, Kanten (Links) und Anbindungen an die Bezirke

Angebotsseite 2: CR-Funktionen



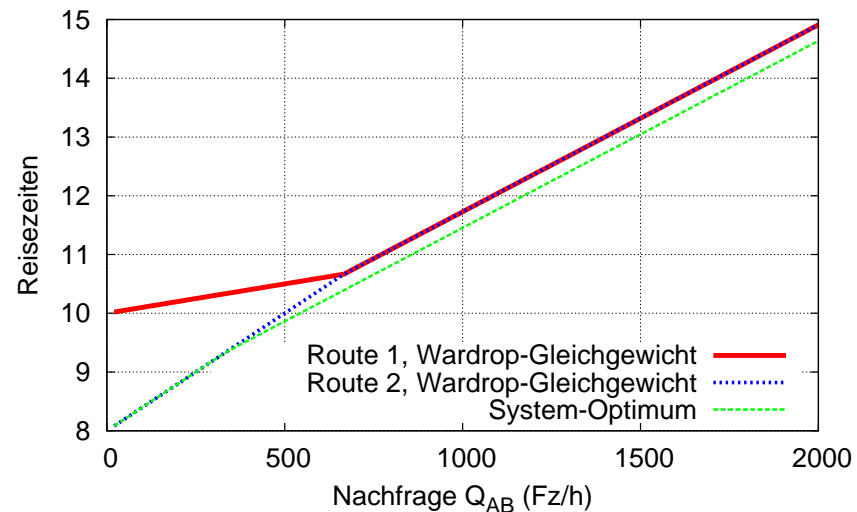
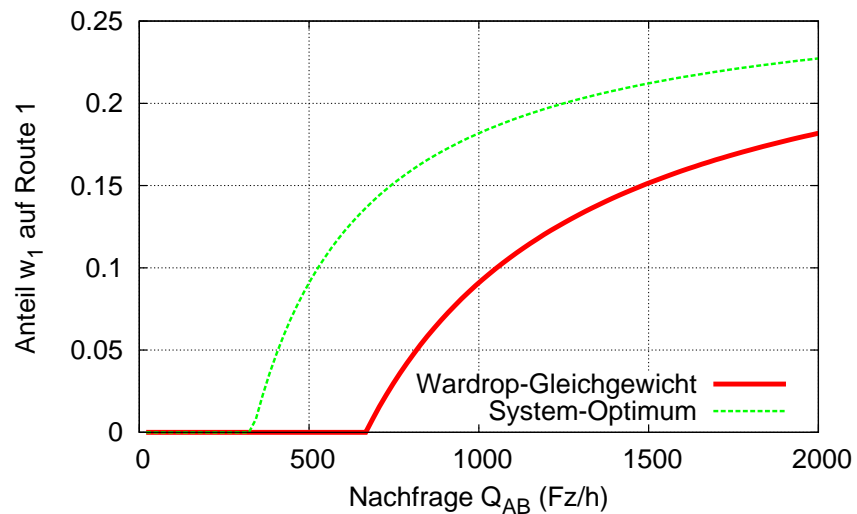
Kapazität: Nachfrage, bei der sich die Reisezeit verdoppelt

Umlegung bei zwei Routenalternativen



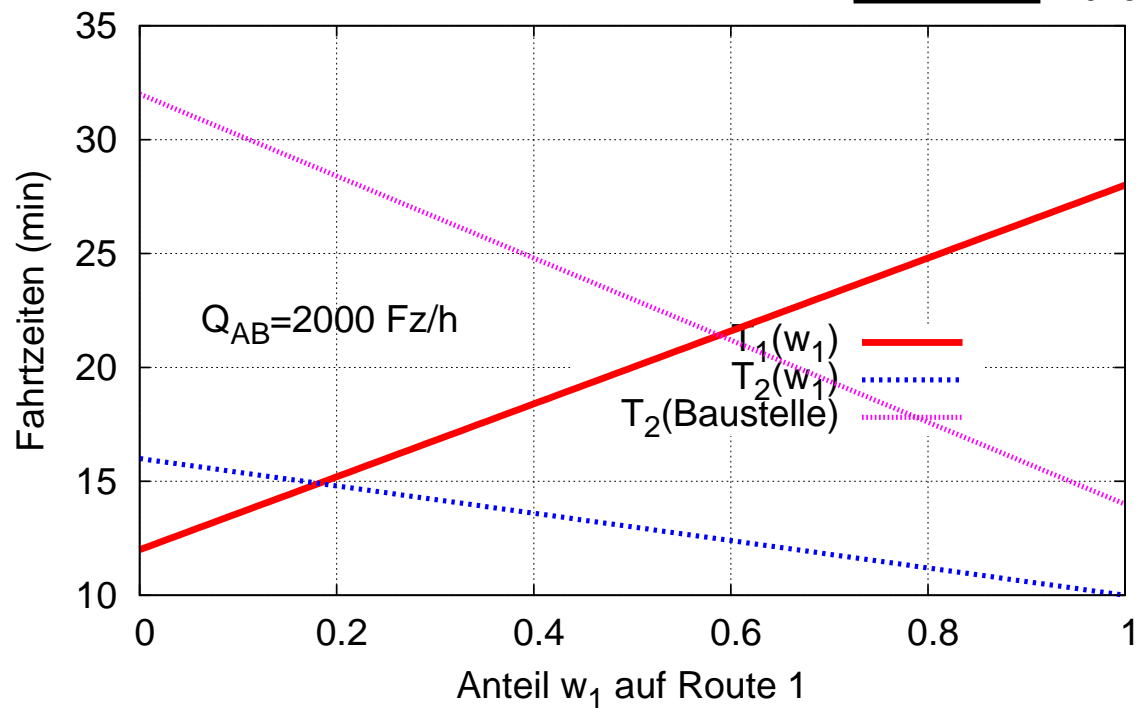
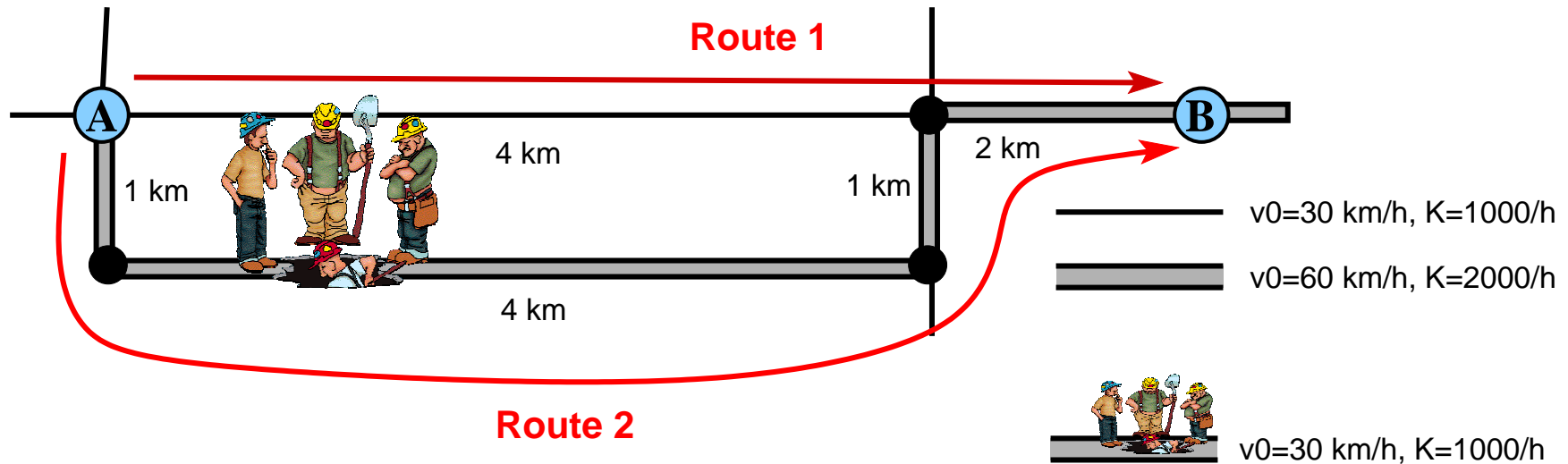
Reisezeiten in Abhängigkeit der Umlegung der Nachfrage $Q_{AB} = 2\,000$ Fz/h auf die Alternativen

Zwei Alternativen: Nutzergleichgewicht und Systemoptimum

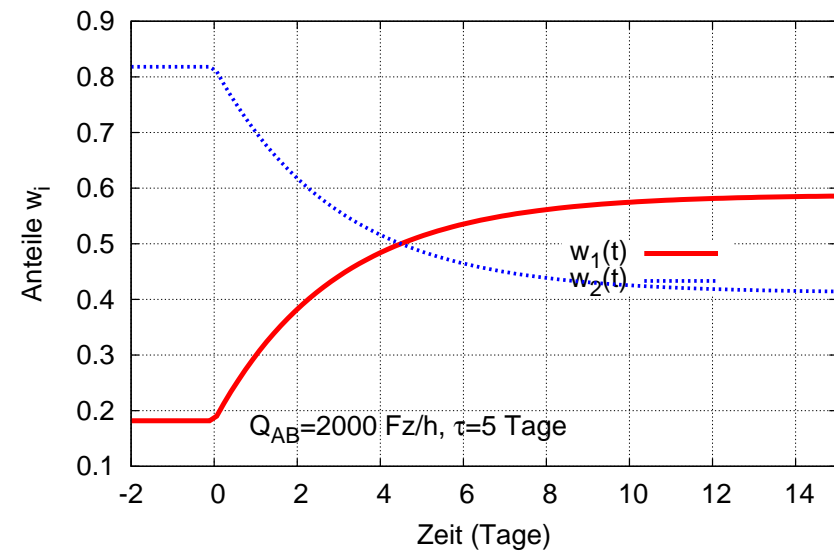
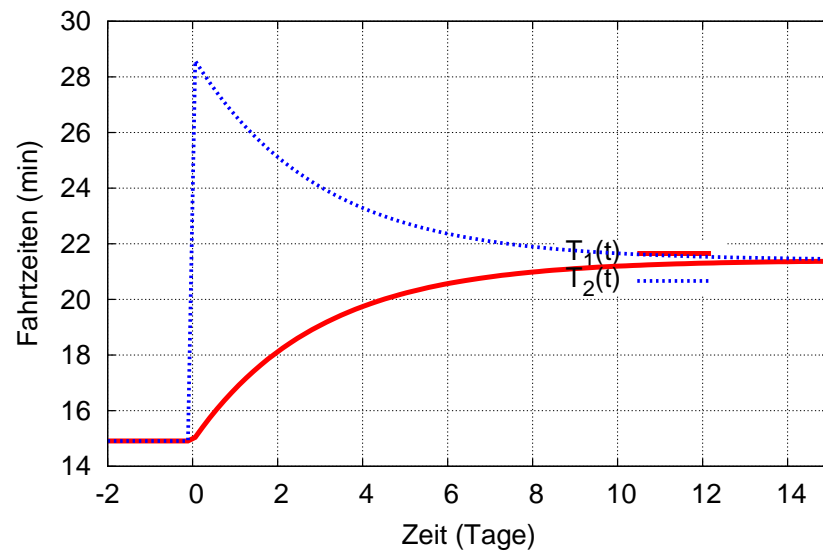
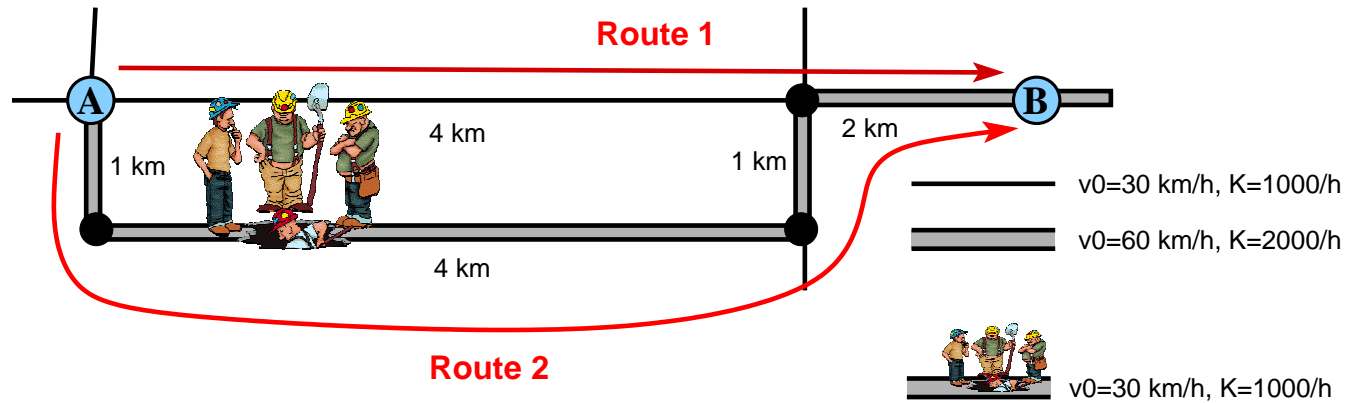


Das Systemoptimum impliziert eine stärkere Benutzung wenig befahrener Straßen. Ist dies immer erwünscht?

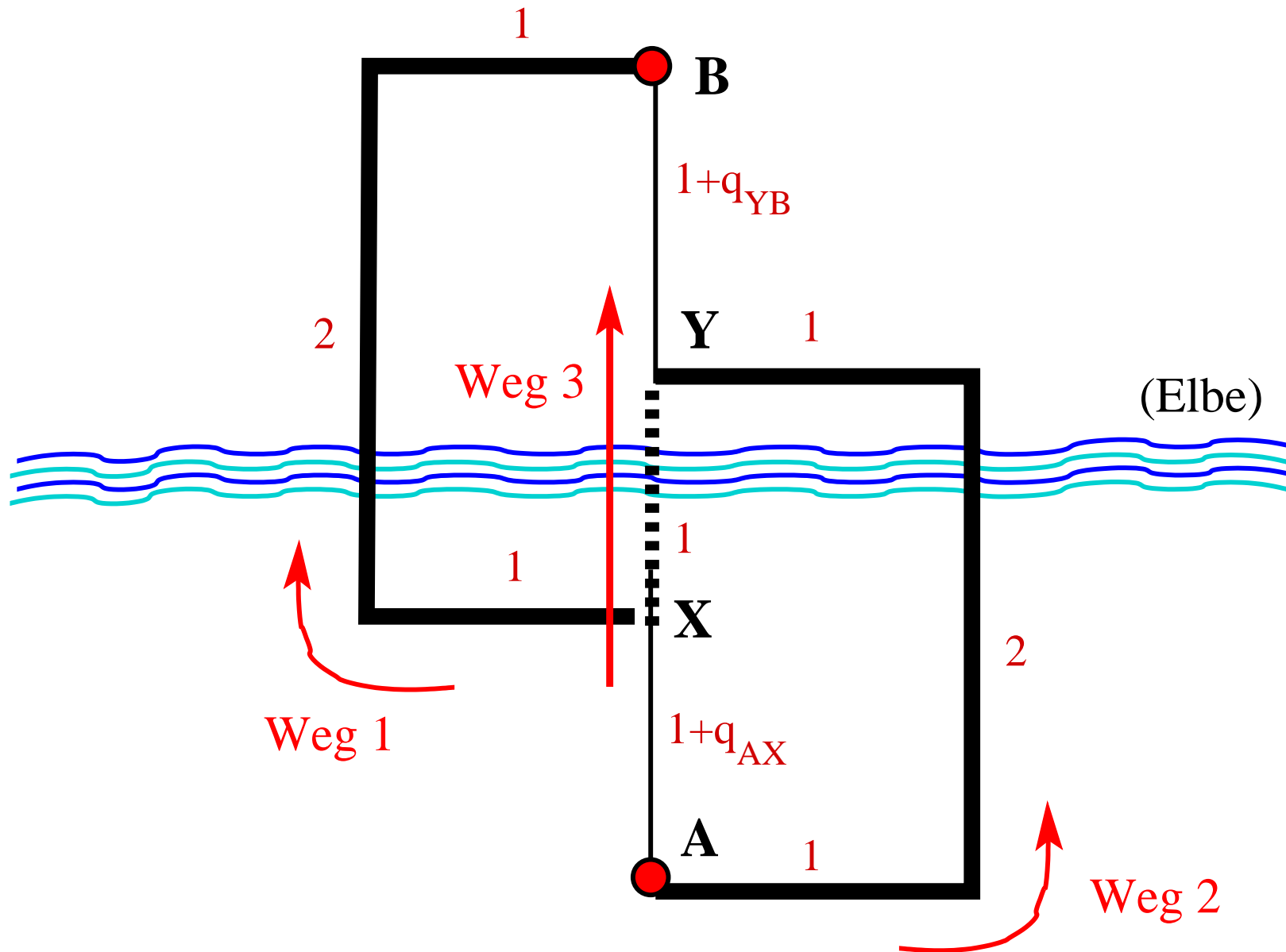
Zwei Routenalternativen: Baustelle auf Route 2 für $t > 0$



Zwei Routenalternativen: Anpassung an neue Verhältnisse

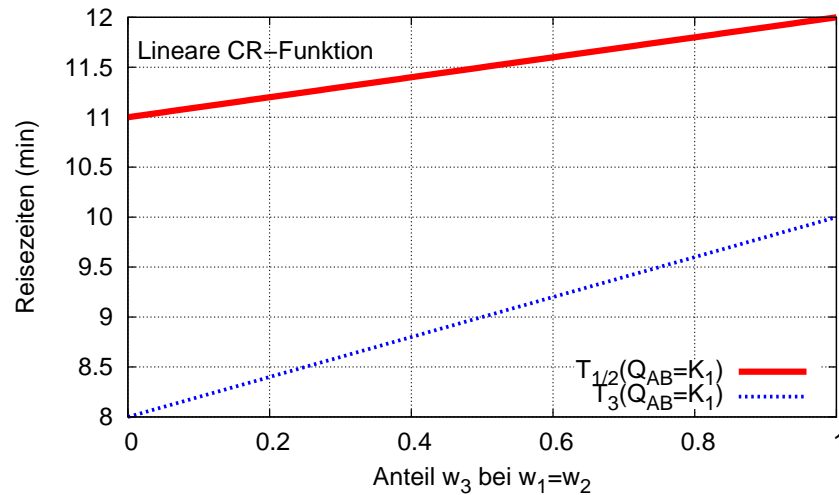


Braess'sches Paradoxon: Skizze des Netzwerkes

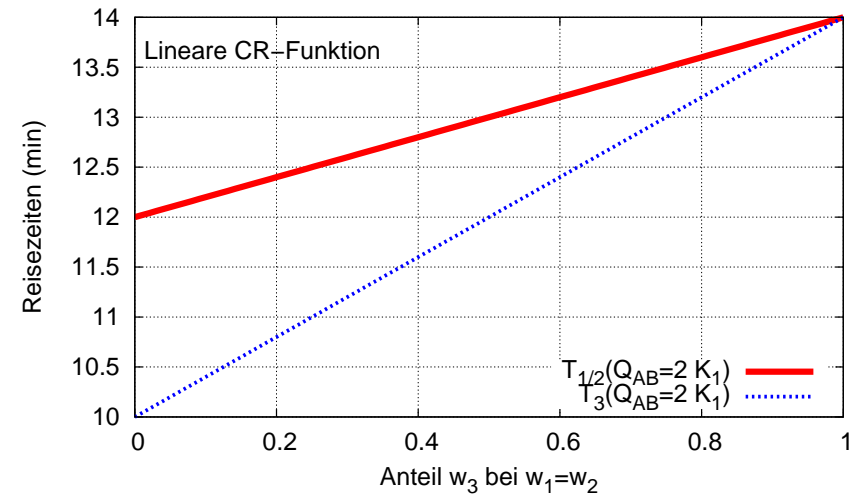


Braess'sches Paradoxon: Verlagerung der Routenanteile

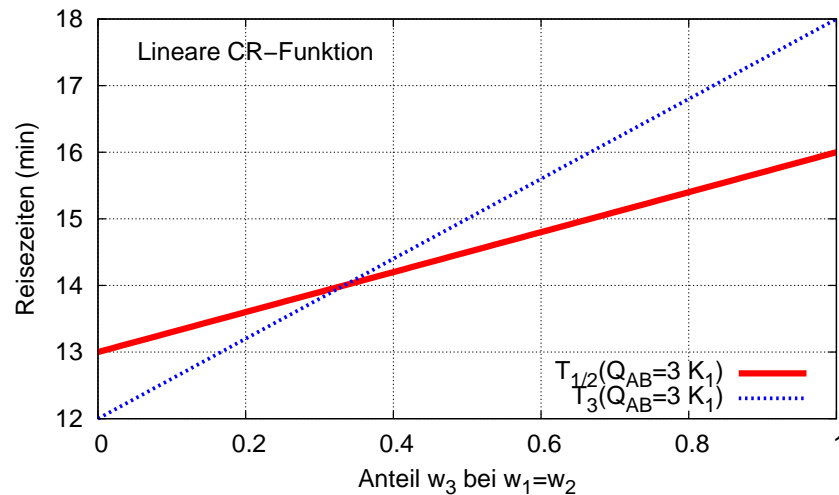
Nachfrage=Kapazität K_1



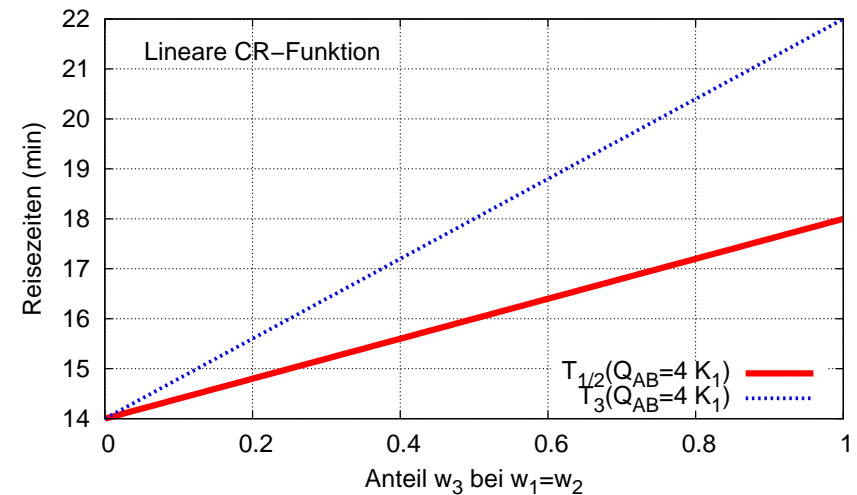
Nachfrage= $2 \times$ Kapazität K_1



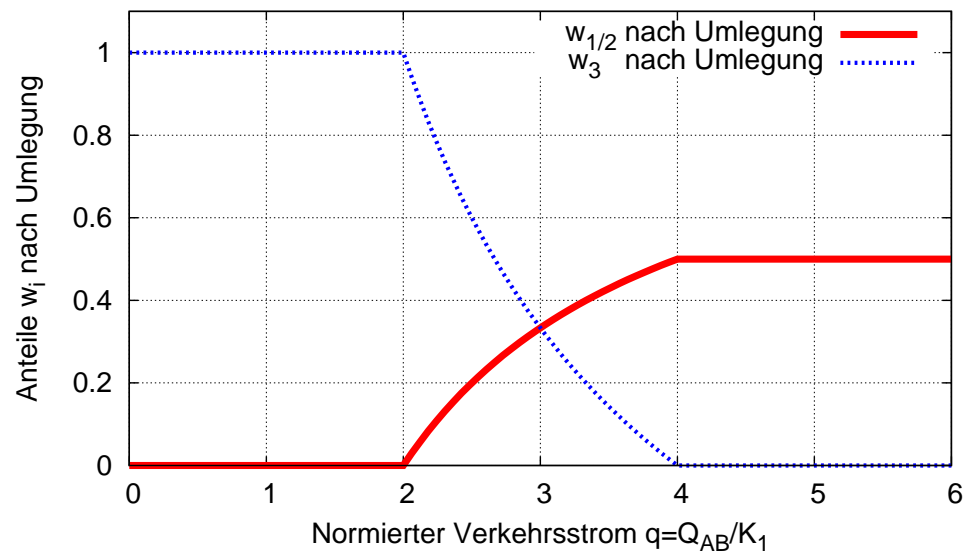
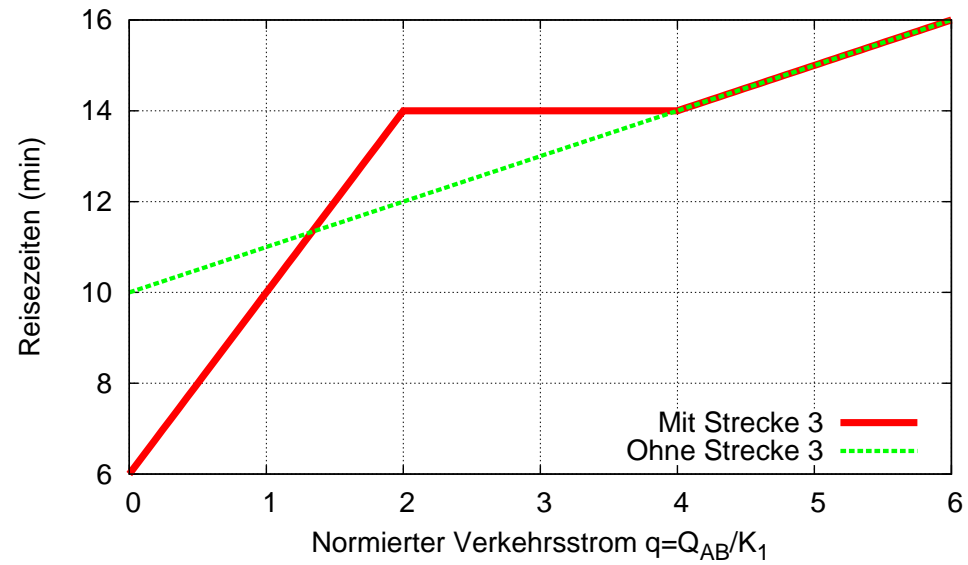
Nachfrage= $3 \times$ Kapazität K_1



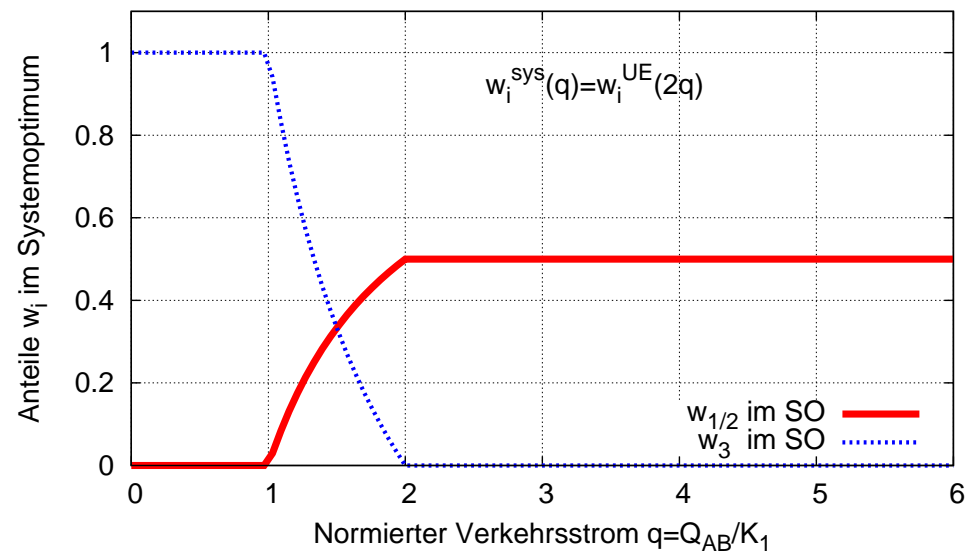
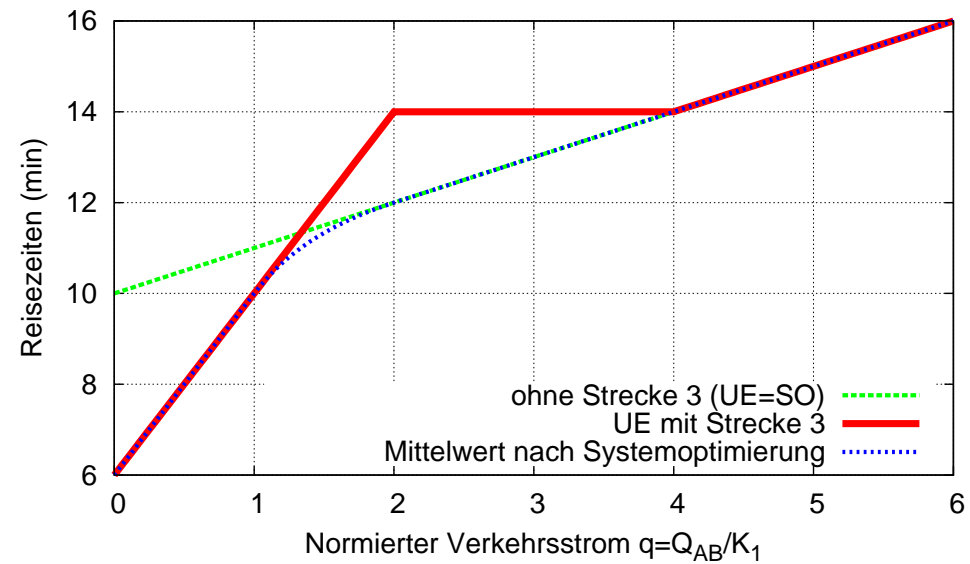
Nachfrage= $4 \times$ Kapazität K_1



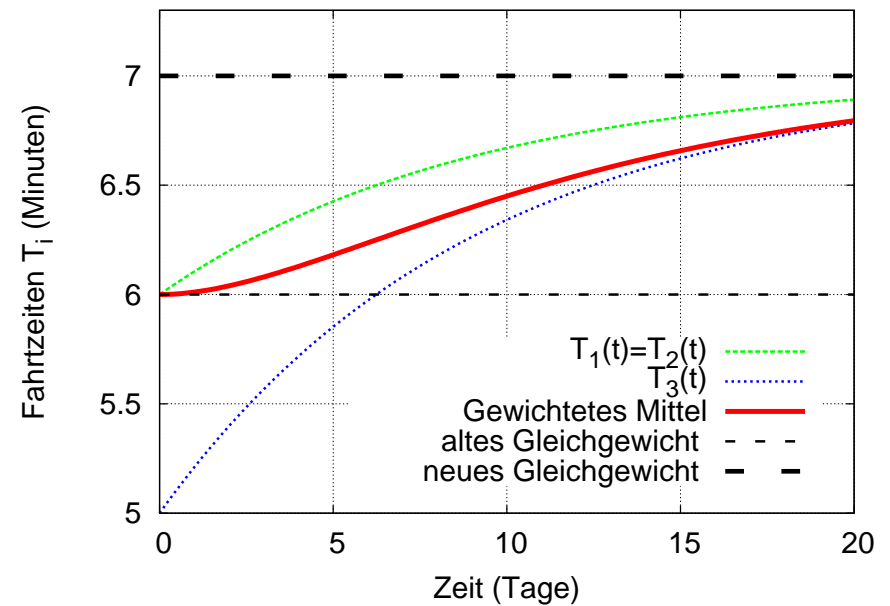
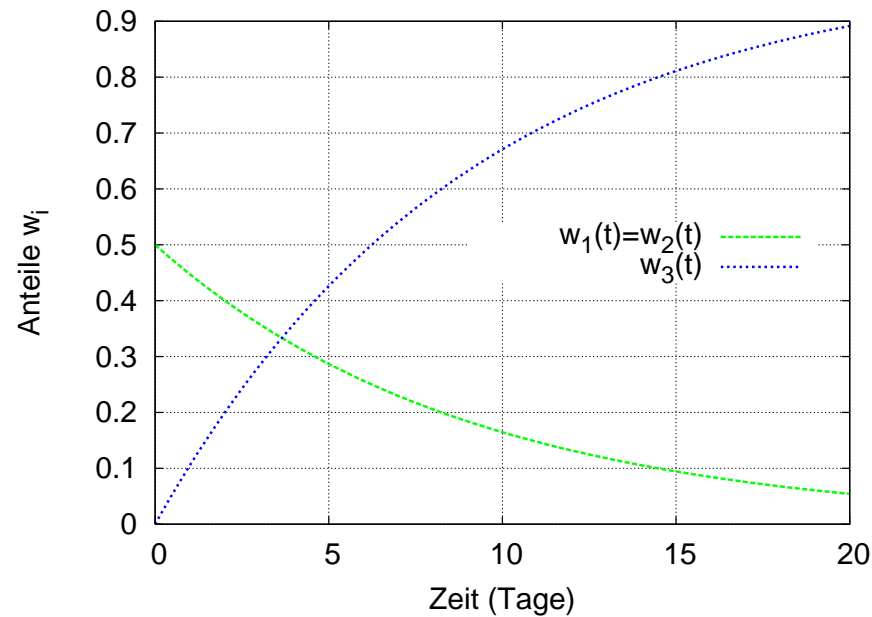
Wardrop'sches Gleichgewicht für das Braess-Verkehrsnetz



Systemoptimum für das Braess-Verkehrsnetz

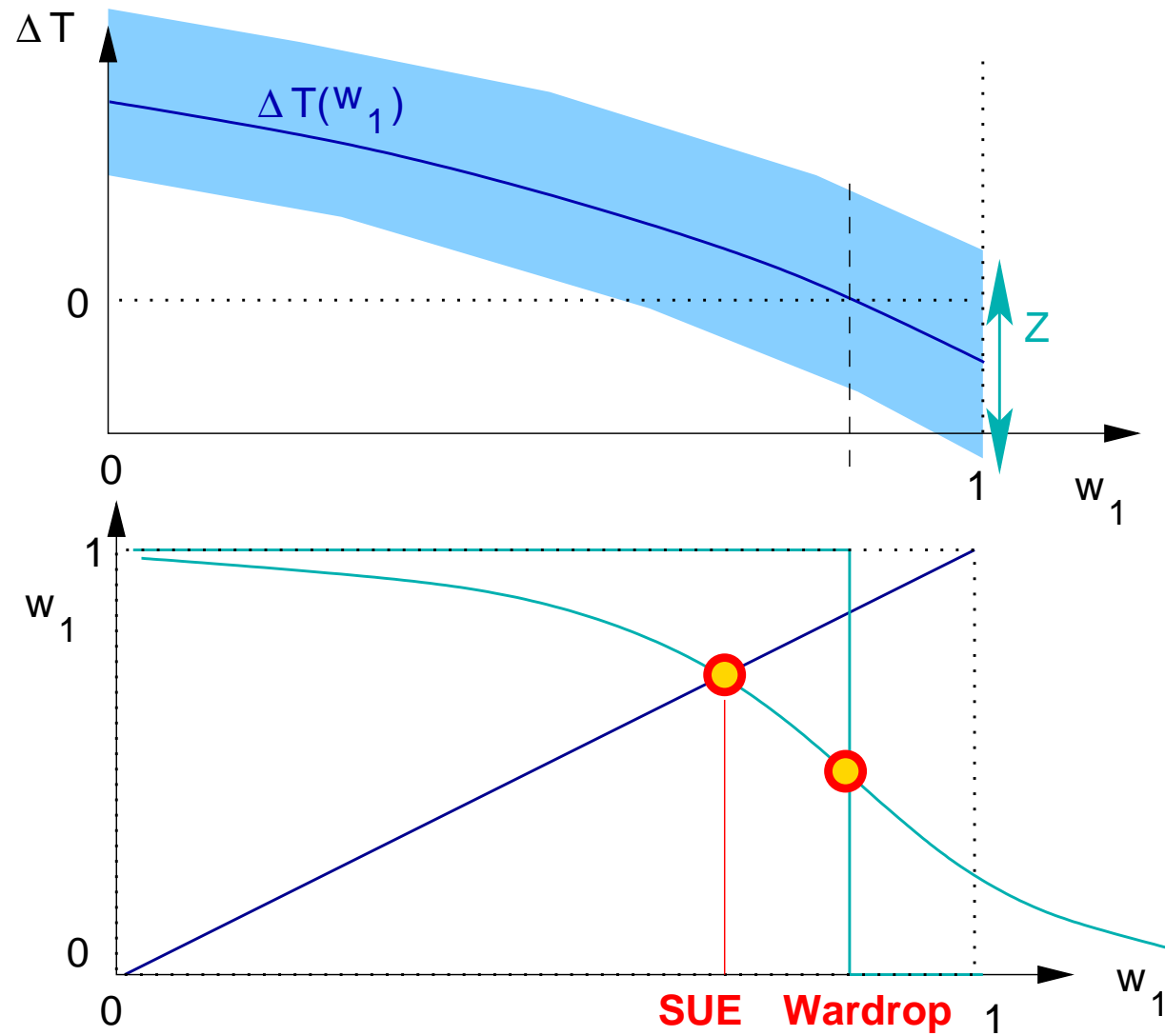


Braess-Verkehrsetz: Anpassung der Routenwahl nach Eröffnung der Route 3



Verkehrsaufkommen $q = Q_{AB}/K = 2$ und $\tau = 2$ Tage

Stochastisches Nutzergleichgewicht (SUE) bei zwei Routenalternativen



Stochastisches Nutzergleichgewicht (SUE) beim Braess-Verkehrsnetz

