

Gütefunktionen und Prognosehorizonte bei der Optimierung von Verkehrsflüssen in Netzen

Die Diplomarbeit analysiert und vergleicht verkehrsträgerübergreifend die der Disposition von Verkehrsströmen auf Infrastruktur zugrunde liegenden Gütekriterien und Gütefunktionen. Dabei wird sowohl auf einkriterielle Ansätze als auch auf mehrkriterielle Optimierungsansätze im Straßen-, Schienen- und Luftverkehr eingegangen. Neben der Reduzierung der genutzten Gütekriterien auf zeitliche, ökologische und kundenorientierte Kriterien erfolgt die Übertragung des im Luftverkehr gebräuchlichen Kriteriums der Konfliktwahrscheinlichkeit auf landgebundene Verkehrsträger. Darüber hinaus werden die bei der Konfliktdetektion und bei der quantitativen Ermittlung des Gütefunktionswertes genutzten Prognosehorizonte differenziert und deren Eigenschaften sowie Einflussfaktoren dargelegt. Anhand der Analyse von Realisierungsdaten einer fiktiven und einer praxisnahen Simulation werden die gewonnenen Erkenntnisse veranschaulicht.

Mit zunehmendem Verkehr kommt der Art und Weise, wie die Ströme durch einen Knoten gesteuert werden eine immer höhere Bedeutung zu. Dies trifft insbesondere auf stark vermaschte Netze zu, in denen die Steuerung eines Knotens wesentliche Einflüsse auf die Verkehrsströme an den umgebenden Knoten ausübt. Obwohl bei der Disposition die systembedingten und sicherheitsrelevanten Restriktionen beachtet werden müssen, können die Anforderungen und Charakteristika der Konfliktdetektion und -lösung im Verkehrsflussmanagement für die untersuchten Verkehrsträger verallgemeinert werden. Sowohl beim straßen- und schienengebundenen Verkehr als auch im Luftverkehr liegen den angewendeten Verfahren zur Steuerung des Verkehrsflusses Gütekriterien zugrunde, welche in einer Gütefunktion modelliert werden können.

Obwohl beim Verkehrsmanagement die Minimierung des zeitlichen Kriteriums im Vordergrund steht, erfordern nachhaltige Systeme die Berücksichtigung ökologischer und kundenqualitativer Aspekte. Zusätzlich kann zur Bewertung der Güte einer Dispositionsentscheidung das Konfliktrisiko herangezogen werden. Dadurch können die in Verkehrsprozessen enthaltenen Unsicherheiten modelliert und bei der Wahl der optimalen Steuerstrategie berücksichtigt werden. Somit kann dies zu einer effektiven und konfliktfreien Nutzung der verfügbaren Infrastruktur beitragen. Durch den Einsatz von unterschiedlichen Verfahren der mehrkriteriellen Optimierung können diese teilweise gegensätzlichen Kriterien bei der Bewertung von Dispositionsentscheidungen, z.B. der Reihenfolgeentscheidung von 4 Zügen A, B, C, und D an einem Knotenpunkt, berücksichtigt werden (Abb. 1).

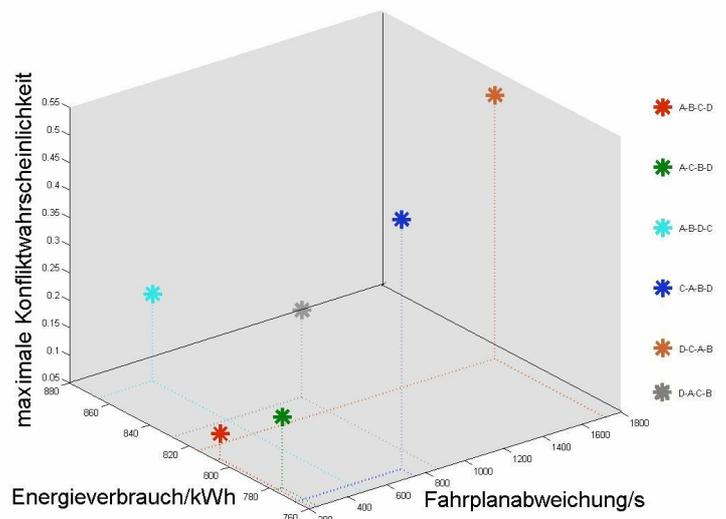


Abbildung 1 - Mehrkriterielle Bewertung unterschiedlicher Dispositionsvarianten (1) - (6) von Zügen an einem fiktiven Knotenpunkt [(1) A-B-C-D, (2) C-A-B-D, (3) A-B-D-C, (4) C-A-B-D, (5) D-C-A-B, (6) D-A-C-B]

Der Definition der genutzten Prognosehorizonte kommt bei den Verkehrsträgern unterschiedliche Bedeutung zu. Diese kann sowohl zeitlich, strecken- als auch objektabhängig erfolgen und muss die systeminternen Einflüsse auf die Güte der Prädiktion berücksichtigen. Bei der Prädiktion über zukünftige Verkehrssituationen muss bei der Verkehrsflussoptimierung zwischen zwei Prognosehorizonten unterschieden werden. Neben dem Detektionshorizont, der die Grenzen des Prozesses der Konfliktdetektion charakterisiert, muss der Optimierungshorizont zur Begrenzung der bei der Optimierung berücksichtigten, zukünftigen Prozesssituationen definiert werden.



Student: Anne Binder
Kontakt: binder.anne@googlemail.com

Betreuer: Dr.-Ing. T. Albrecht (TU Dresden)
Dipl.-Ing. C. Gassel (TU Dresden)