
Lenk- und Ruhezeiten in der Tourenplanung

Asvin Goel and Volker Gruhn

Lehrstuhl für Angewandte Telematik/e-Business, Universität Leipzig, Germany
goel@telematique.eu
gruhn@ebus.informatik.uni-leipzig.de

Summary. Am 11. April 2007 werden in der Europäischen Union neue Vorschriften bezüglich der Lenk- und Ruhezeiten im Straßengütertransport in Kraft treten. Den neuen Vorschriften zufolge können Spediteure und Verlader für Verstöße der Fahrer haftbar gemacht werden. Da zudem Lenk- und Ruhezeiten einen signifikanten Einfluss auf Reisezeiten haben, ist eine Berücksichtigung der entsprechenden Regelungen bei der Tourenplanung unumgänglich. In diesem Beitrag wird gezeigt wie die neuen EU-Vorschriften in die Tourenplanung eingebracht werden können und das Vehicle Routing Problem mit Lenk- und Ruhezeiten (VRPLR) vorgestellt.

1 Einleitung

Am 11. April 2007 werden in der Europäischen Union neue Vorschriften bezüglich der Lenk- und Ruhezeiten im Straßengütertransport in Kraft treten [1]. Lenk- und Ruhezeiten haben i.d.R. einen signifikanten Einfluss auf Reisezeiten, die sich aus der reinen Fahrzeit und der Zeit für obligatorische Pausen ergibt. Den neuen Vorschriften zufolge, können zudem Spediteure und Verlader für Verstöße der Fahrer haftbar gemacht werden. Daher ist eine Berücksichtigung der entsprechenden Regelungen bei der Tourenplanung unumgänglich. Trotz ihrer Bedeutung in der Tourenplanung haben Regelungen bezüglich Lenk- und Ruhezeiten bisher nur wenig Berücksichtigung in der Literatur gefunden. [2] zeigen wie eine maximale Lenkzeit während einer Tour in Einfügeheuristiken berücksichtigt werden kann. [3] untersuchen ein Tourenplanungsproblem in welchem Mittagspausen und Nachtruhlen innerhalb vorgegebener Zeitfenster eingelegt werden müssen. Lenk- und Ruhezeitenregelungen des U.S. Department of Transportation wurden von [4] berücksichtigt, allerdings wird nicht betrachtet, dass Ruhezeiten eingelegt werden können bevor die maximale täglich Lenkzeit erschöpft ist. Solche „frühen“ Ruhezeiten, die notwendig sein können um Zeitfensterrestriktionen an folgenden Be- und Entladestellen einhalten zu können, wurden bisher nur in [5] berücksichtigt. In diesem Beitrag wird gezeigt wie Ruhezeiten und Lenkzeitunterbrechungen zwischen den Ruhezeiten in die Tourenplanung eingebracht werden können. In Abschnitt 2 werden wir zunächst die neuen EU-Vorschriften kurz beschreiben und dann zeigen, wie Lenk- und Ruhezeiten

berechnet werden können. In Abschnitt 3 wird dann das Vehicle Routing Problem mit Lenk- und Ruhezeiten vorgestellt.

2 Berechnung von Lenk- und Ruhezeiten

In diesem Beitrag werden folgende Vorschriften bezüglich der Lenk- und Ruhezeiten im Straßengütertransport betrachtet:

- Nach einer Lenkzeit (LZ) von viereinhalb Stunden ($t_{LZ} = 4.5$) muss ein Fahrer eine ununterbrochene Lenkzeitunterbrechung (LZU) von wenigstens 45 Minuten einlegen ($t_{LZU} = 0.75$), sofern er keine Ruhezeit einlegt.
- Nach einer täglichen Lenkzeit (TLZ) von maximal 9 Stunden ($t_{TLZ} = 9$) muss ein Fahrer eine ununterbrochene tägliche Ruhezeit (RZ) von mindestens 11 Stunden einlegen ($t_{RZ} = 11$).
- Während einer Lenkzeitunterbrechung oder täglichen Ruhezeit darf ein Fahrer frei über seine Zeit verfügen und es dürfen keine Arbeitszeiten (AZ) für Be- und Entladung oder anderen Tätigkeiten anfallen.
- Die wöchentliche Lenkzeit (WLZ) darf 56 Stunden nicht überschreiten ($t_{WLZ} = 56$).

Weitere Vorschriften, insbesondere Ausnahmeregelungen, werden in diesem Beitrag nicht berücksichtigt.

Wie Abbildung 1 zeigt, gibt es alternative Möglichkeiten Lenk- und Ruhezeiten einzuplanen, da Ruhezeiten eingelegt werden können bevor die maximale tägliche Lenkzeit erschöpft ist. Zur Berechnung möglicher Lenk- und Ruhezeiten sei das Label l_n für einen Knoten $n \in \mathcal{N}$ wie folgt definiert:

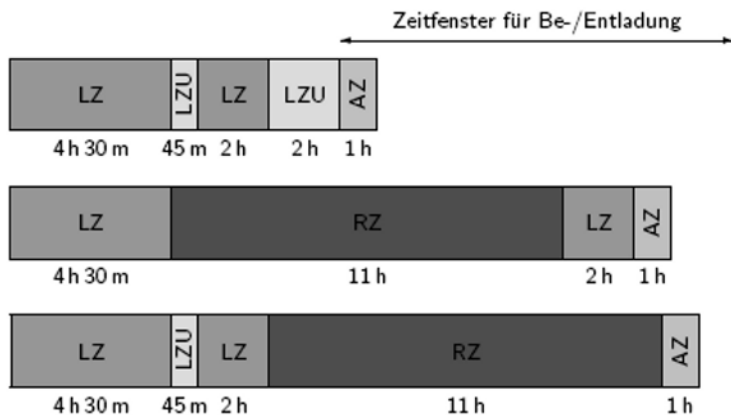


Fig. 1. Alternative Lenk- und Ruhezeiten